BHS
IC
65

No. 282 a

BHS I C 65

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Ausführliche Beschreibung

des

in Ober-Schlesien, dem Königreiche Pohlen und dem Gebiete der freyen Republik Krakau

gewöhnlichen

Zinkhütten-Prozesses

von

C. F. Hollunder,

königl. pohln. Berg- und Hütten-Assessor.

Mit einer großen Steintafel.

Leipzig und Sorau,

bey Friedrich Fleischer

1824.

BIBLIOTHEK DER K. PREUSSISCHEN BERG-, HÜTTEN- UND SALINEN ADMINISTR.

Google

Abdita quid prodest generosa vena metalli,
Si cultore caret?

Lucanus.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Den Manen

des unvergeßlichen Werner

weiht diese kleine Abhandlung als ein Opfer der reinsten Liebe und Hochachtung für den Entschlafenen

einer seiner treusten und dankbarsten Schüler

der Verfasser.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorrede.

Werners Andenken ist jedem Menschen von Bildung, und jedem Naturforscher heilig; um wie viel mehr sollte es nicht in dem Herzen eines Landsmannes, eines Schülers, ja eines Blutsverwandten fortleben! In diesem Verhältnisse stand ich zu ihm, und keine Zeit, keine Lage, keine Veränderung wird im Stande seyn, das rührende Bild des entschlummerten Weisen in seiner ruhigen Größe aus meinem dankbaren Gemüthe zu verdrängen. Friede sey mit seiner Asche!

Die Hauptzüge von Werners intellektuellen Charakter waren: eine vorherrschende Neigung, die vorhandenen einzelnen Thatsachen in den mehrsten Theilen der Natur- und Erfahrungswissenschaften philosophisch anzuordnen, zu reihen und sie in ein systematisches Ganze zu bringen, so wie überhaupt die gemeinnützigen Kenntnisse auf die Anwendung ins praktische Leben überzutragen. Aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, glaube ich im Wernerschen Geiste zu handeln, wenn ich durch gegenwärtige Abhandlung einen bisher unbeachteten, nichts desto weniger aber für manche Bergwerksstaaten sehr wichtigen Gegenstand der metallurgischen Industrie zur Sprache bringe, und zugleich eine kleine Lücke in der hüttenmännischen Literatur ausfülle.

Die jetzige so sehr vermehrte Nachfrage nach Zink und der gesteigerte Preis dieses Hütten-Erzeugnisses machen die Untersuchung über eine der hauptsächlichsten Fabrikationsmethoden desselben interessant. Es ist zu vermuthen, daß man entweder eine weit umfassendere Anwendung von diesem Metalle zu machen gelernt habe, als sonst, oder, daß die Erzeugung desselben, auf einem

Digitized by Google

der überseeischen Länder, welches ihn ehedem in reichlicher Menge hervorbrachte, bedeutend gesunken sey. In beyden Fällen ist es von Wichtigkeit die Produktion desselben zu vermehren, und so in einem Artikel wenigstens den Debit der Bergwerks-Erzeugnisse zu heben, welcher in so vielen andern so sehr gesunken ist.

Daher schmeichle ich mir auf den Dank meiner Kunstverwandten, und auf eine nachsichtsvolle Beurtheilung für dieses mein Unternehmen rechnen zu dürfen. Finde ich solche, so gedenke ich zu seiner Zeit in einem Nachtrage noch mancherley für die Zinkfabrikation wichtige und interessante Bemerkungen und Erfahrungen sowohl über den oberschlesisch pohlnischen, als auch diejenige Art des Zinkhüttenprozesses, welche ich in meinem im letzten Sommer erschienenen Werkchen: „die zweckmäßigste Zinkfabrikation bey Steinkohlenfeuerung u. s. w." beschrieben habe, dem Publikum vorzulegen.

Schlüßlich muß ich nur noch für die Besitzer jenes eben genannten Werkchens die nachträgliche Bemerkung hinzufügen, daß ich bey meinen weitern Versuchen über die dort angegebne Zinkfabrikationsmethode gefunden habe, daß die Construktion und Dimension der einzelnen Ofentheile durchaus von den verschiedenen Gattungen von Steinkohlen, die man zur Feuerung anwendet, so wie von der natürlichen Beschaffenheit, dem Grade der Schmelzbarkeit und Reduktionsfähigkeit des zu verschmelzenden Gallmeyes oder der Blende abhängt, und sich nach Maaßgabe dieser Verhältnisse mehr oder weniger modifizirt und abändert. Daher muß ich die etwanigen Unternehmer ersuchen, ja bey der Anlage cum grano salis zu verfahren. Die dort beschriebene Einrichtung kann als Norm fürs Allgemeine, nicht aber als unveränderliche Regel für jede Gattung von Steinkohlen und Zinkerz gelten. Meine noch über diesen Punkt gemachten Erfahrungen werde ich ebenfalls bekannt machen.

Digitized by Google

Beschreibung des in Oberschlesien, dem Königreiche Pohlen und dem Gebiethe der freyen Republik Cracau gewöhnlichen Zinkhütten-Prozesses *).

Mit einer Kupfertafel.

Die Entdeckung des Zinkes ist, aller Wahrscheinlichkeit zu Folge, eben so alt, als die Entdeckung des Messings. Dieß behauptet schon Skopoli, und ich will mich bemühen, es mit historischen Gründen zu unterstützen. Aristoteles thut eines den Indiern bekannt gewesenen, goldfarbigen Kupfers Erwähnung **) und Strabo ***), auch nach ihm Stephan von Byzanz †) bezeugen, daß man aus dem Steine von Andeira ein Metall vom Ansehen des Silbers

*) Schon seit 3 Jahren lag das Manuscript von dieser Abhandlung, bis auf die letzte Seite zum Drucke fertig, in meinem Pulte ausgearbeitet. Es war die erste, einigermaaßen vollständige Erwähnung dieses neuen, interessanten Hüttenprozesses. Dienstverhältnisse, die so oft besonders den praktischen Beamten binden, und zum Sklaven eines mechanischen Geschäfts machen, verhinderten bisher seine Herausgabe. Mittlerweile erschien in Karstens Archiv für den Bergbau und das Hüttenwesen Bnd. II. Heft I., die Ausarbeitung über die Lydognia-Zinkhütte bey der Königshütte in Ober-Schlesien, welche gegenwärtigem Aufsatze gewissermaaßen die Priorität raubt. Inzwischen da man hier eine möglichst systematische Aufstellung des gesammten Zinkhüttenprozesses, in allen seinen Beziehungen, zu geben sich bemühen wird, dort hingegen nur bey der speziellen Beschreibung eines einzelnen Hüttenwerkes, (obgleich unstreitig eines der vollkommensten) stehen geblieben ist, so wird hoffentlich der gegenwärtigen Abhandlung, durch jene frühere, an ihrer Gemeinnützigkeit nichts benommen. Vielmehr werde ich mich bemühen, mit beständiger Rücksicht auf den Karstenschen Aufsatz, dasjenige, was dort nur flüchtig berührt ist, ausführlicher darzustellen, das aber, was dort weitläuftiger geschildert worden, die geschichtliche stufenweise Vervollkommnung und Ausbildung des Zinkhüttenprozesses, so wie die darüber angestellten Versuche, kürzer zu behandeln, und so aus beyden Aufsätzen ein möglichst vollständiges Ganze zu bilden.

**) *Περι θαυμασιων ακουσματων.* Op. omn. cur. du Val. Paris. Fol. 1654. Bnd. II. S. 721.

***) *Γεωγραφικων.* Ed. Is. Casaub. Lutetiae 1620. Fol. *βιβ. ονζ.*

†) in seinem geograph. Wörterbuche p. 130. ed Berkelii v. Andeira.

erhalten habe, welcher Stein durch seine Mischung mit Kupfer, orichalcum, d. i. Messing, hervorbrächte *).

Von den Erzen des Zinkes ist unstreitig der Gallmey am längsten bekannt, und in der Metallurgie und Arzneikunde in Anwendung gebracht. Die Erkenntniß der wahren Natur der Blende hingegen scheint erst eine Entdeckung der neuern Zeiten zu seyn.

In der mittlern Periode der christlichen Zeitrechnung, in welcher die ägyptisch-griechische Erudition der frühern Jahrhunderte in die Morgenländer, und namentlich in die Hände der Araber übergegangen war, finden sich auch Spuren von der Bekanntschaft der Orientalen mit dem Zinke, wie man aus dem interessanten arabischen Werke von Kazwini (gest. 630 n. d. H.), über die Wunder der Natur, ersieht. Am längsten kannte und verarbeitete man den Zink in China. Er wurde aus der Tutia dargestellt, und daher im Arabischen Rouh-Tutia (d. i. Tutia-Geist) genannt.

In den neuern Zeiten war nach den Zeugnissen von Pott **) Albertus magnus (im 13ten Jahrh. n. C.) der erste, der den Zink unter dem Namen marcasita aurea beschrieb ***). Beym Basilius Valentinus †) (im 15ten) und Theophrastus Paracelsus ††) (im 16ten Jahrh.) finden wir denselben zuerst unter dem Namen Zinkum †††) erwähnt. Löhneiß ††††) (Ende des 16ten Jahrh.) kannte ihn, vermengte ihn aber noch mit dem Wißmuth.

Weiterhin wurde die Kenntniß dieses Metalles immer ge-

---

*) Einer etwas andern Meinung ist Beckmann i. s. Beyträg. z. Gesch. d. Erfindungen 3ter Bnd. 1792. S. 398 ff. wo man überhaupt mancherley über die Geschichte des Zinkes gesammelt findet.

**) Obs. et animadv. chem. Collect. II. Berolini 1741. 4. p. 3.

***) de miner L. V. cap. 5.

†) chem. Schriften Thl. I. Hamburg 1700. 8. S. 350.

††) Archidoxa, Strasburg 1574. 8. S. 75. 76. — Von d. Mineralien erster Traktat. — (Etl. Tracktätl. Strasburg 1582. S. 425 u. 426.

†††) der Name Zink soll nach Beckmann (Technologie 1780 Absch. 30. S. 47 f.) daher kommen, weil sich dieses Metall, unter gewissen Umständen, im Ofen, wie Zinken oder Zacken anlegt. Im Persischen heißt der Zink: Kartaini d. i. finesisches Eisen, woher man vielleicht das Wort Zink ableiten könnte. Wer mehrere Namen, die diesem Metalle in ältern und neuern Zeiten gegeben worden sind, zu wissen verlangt, findet sie zusammengetragen in G. F. C. Fuchs Geschichte des Zinkes. Erfurt. 1788. 8. S. 2—5.

††††) Bericht vom Bergwerk. Blatt. 79, 80, 83.

Digitized by Google

meiner. Glauber *) erkannte den Zink als ein eigenthümliches Metall an, das Kupfer, wie Gallmey, gelb färbe, und bezeugte, daß Gallmey das Erz desselben sey (1656). Homberg lehrte (im Jahr 1695) zu künstlichen Metallen Kupfer mit Zink oder Gallmey zu bereiten, von welchem letztern er wußte, daß er das Erz des Zinkes sey **). Durch Brandts neuere Erfahrungen, seit 1734, daß sowohl in der Blende, als Gallmey, Zink verborgen stecke, ist diese Wahrheit erst recht in Umlauf gekommen. Die metallische Ausscheidung des Zinkes aus beyden Substanzen, die Brandt noch nicht recht gelingen wollte, lehrten Pott ***) und Henkel †) so wie vor allen am ausführlichsten Marggraf ††), welcher letztere auch zuerst anführt, daß der auf seine Art, (durch Destillation des Gallmeys, oder der gerösteten Blende, mit dem 8ten Theil Kohlenstaub, aus einer irdenen Retorte, in vorgeschlagenes Wasser) gewonnene Zink, malleabel sey, und sich in ziemlich dünne Blättchen hämmern lasse. Einige wenige Jahre vorher, ehe Marggraf diese seine Versuche, die allen Zweifel über die Darstellung des reguliniſchen Zinks aus seinen Erzen hoben, bekannt machte, wollte der schwedische Bergrath Anton von Schwab, im Jahr 1742, der schon vollkommen mit der Sache bekannt war, nach Bergmanns †††) Zeugniß, diese Ausscheidung, in Dalekarlien, ins Große treiben.

Obgleich dem zu Folge die Darstellung des Zinkes aus seinen Erzen, seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts, als eine bekannte Sache erscheint, so ist nichts desto weniger dennoch der Uebergang aus dem chemischen Prozeß im Kleinen ins Gebiet des Hüttenwesens, besonders in dem festländischen Europa, erst ein Ereigniß der neuesten Zeit.

In China und Ostindien, woher bis jetzt immer noch der reinste und meiste Zink, unter dem Namen Tuttanego zu uns gekommen ist, ††††) scheint die Darstellung desselben am längsten bekannt zu seyn. Auf welche Art er jedoch erhalten wird, ist mir nicht bewußt. Da indessen Berg-

*) Rosper Germaniae. Vol. II.

**) Du Hamel historia acad. reg. scient. Parisiis. 1701. p. 379

***) Tractatus de Zinko p. 9 u. 43. und in den miscellaneis der Berlin. Academie von dem Präcipitate des weißen Vitriols.

†) Lythologie oder Kießhistorie p. 721.

††) chemische Schriften 1. Bnd. Berlin 1768. 8. S. 248. ff.

†††) Dissertatio chemica de mineris Zinci. Upsalae 1779 gleich zu Anfange.

††††) Beckmann Beyträge zur Geschichte der Erfindungen Leipz. 1791. 3 Bnd. 3. Stck. S. 407. ff.

Digitized by Google

mann *) behauptet, ein darauf gereiseter Engländer, der den Zink dann zu Bristol, durch eine niedersteigende Destillation, aus seinen Erzen zu gewinnen anfing, habe diese Kunst wahrscheinlich in China erlernt, so scheint die ostindisch-chinesische Fabrikationsmethode mit der weiter unten zu erwähnenden englischen, dem Wesentlichen nach, verwandt zu seyn **).

Seit einer längern Reihe von Jahren wird beyläufig eine Quantität nicht ganz reinen Zinks auf den Schmelzhütten des Unterharzes gewonnen. Man verarbeitet daselbst sehr blendige Erze in Schachtöfen, wobey man durch die Einrichtung des Zinkstuhls einen sehr geringen Theil metallischen Zink auffängt ***).

Außer diesen beyden eben erwähnten, giebt es in Europa überhaut noch viererley Methoden, den Zink auf hüttenmännische Art im Großen aus seinen Erzen auszubringen, nehmlich: die englische, die Kärnthnisch-siebenbürgische, die oberschlesisch-pohlnische, und die niederländische. Alle laufen am Ende auf eine reduzirende Destillation der Zinkerze in verschlossenen Gefäßen, — in Tiegeln, Muffeln, Röhren, — hinaus; ihrer innern Einrichtung nach sind aber die Schmelzgefäße, und besonders die Oefen, wesentlich bey einer jeden Art von einander unterschieden.

In England bedient man sich großer gußeiserner Tiegel zur Zink-Erzeugung. Mehrere derselben befinden sich in einem runden, den Glasöfen ganz ähnlichen Ofen. Die Tiegel sind mit beweglichen Deckeln versehen, und eine lange, senkrechte, eiserne, nach der Achsenlinie der Tiegel in ihnen aufgestellte Röhre, deren oberes Ende fast bis an den Deckel derselben reicht, das untere aber durch den Boden der Tiegel und durch den Heerd bis in ein unter letzterem befindliches Gewölbe hinabgeführt ist, leitet die, durch Erhitzung der Tiegel, aus der in ihnen enthaltenen Beschickung, entwickelten Zinkdämpfe abwärts, wo sie sich in dem erwähnten Gewölbe abkühlen und niederschlagen †).

---

*) In derselben Dissertation, ebenfalls im Anfange.

**) Nach dem mündlichen Zeugnisse eines amerikanischen Reisenden aus Philadelphia, der Ober-Schlesien im Jahr 1810 besuchte, sollen auf den carolinischen Inseln sehr reiche Zinkerze vorhanden seyn, welche die Eingebohrnen auf die Art zu gute machen, daß sie solche in Gruben in der Erde, mit dürrem Holz und Reisig geschichtet, durch bloßes in Brandflecken des letztern, ausschmelzen.

***) Schlüter gründl. Unterricht von Hütten-Werken. Braunschweig 1738. Fol. Seite 224.

†) Watson chemical essays. IV. 38.
Jars metallurgische Reisen. III. 408.

In Kärnthen und Siebenbürgen sind die Zinkschmelz-Oefen länglicht viereckigte Reverberiröfen, auf der einen langen Seite mit einem Roste, zur Holzfeuerung, auf der gegenüberstehenden andern mit einer Oeffe versehen, und von oben mit einem Gewölbe geschlossen. Der ganze innere Raum des Ofens ist mit senkrecht aufgestellten, schwach conischen, thönernen Röhren besetzt, deren untere, engere Mündungen durch den Heerd durchgehen, um den mittelst der Erhitzung entwickelten Zink in den unter dem Heerde befindlichen, zu diesem Zwecke bestimmten, leeren Raum fallen zu lassen *).

In den Niederlanden hat man in einer Art von Etagenöfen, wie man sich deren zum Brennen des Steinguths und Porzellains bedient, eine Menge von horizontal neben- und reihenweise über einander liegender, nicht zu starker, cylindrischer, thönerner Gefäße, angebracht, worein man, als in eben so viele Retorten, die Beschickung einträgt. Als Vorlagen dienen kegelförmige, eiserne Röhren, welche durch die Brustmauer des Ofens, in der die vordern Oeffnungen der Destillations-Gefäße liegen, durchgehen, und in diese letztern eingekittet sind. In den eisernen Vorlagen sammelt sich der Zink.

In England, Kärnthen und Siebenbürgen verarbeitet man Gallmey und Blende, in den Niederlanden, Oberschlesien und Pohlen aber bloß Gallmey. Zur Beheitzung der Zinkschmelz-Oefen bedient man sich allein in Kärnthen und Siebenbürgen des Holzes, an den übrigen Orten überall der Steinkohlen.

Von allen andern scheint unstreitig, wie schon weiter oben angedeutet wurde, in England die hüttenmännische Bearbeitung der Zinkerze zur Gewinnung des Metalles am längsten gekannt und ausgeübt worden zu seyn. Dann entstand sie im Kärnthnischen und in Siebenbürgen, hierauf in Ober-Schlesien und Pohlen, und zuletzt in den Niederlanden.

In diesem Reiche hat man nur erst seit noch nicht ganz 10 Jahren angefangen, Zink zu erzeugen; die dabey gebräuchliche Methode ist also auch noch nicht weit verbreitet. Es existiren nur wenige Etablissements davon, von denen das größte, die Mutter aller übrigen, zu Lüttich, ein kleineres zu Stollberg bey Aachen, und eins dergleichen in der Grüne bey Iserlohn in der Grafschaft Mark, besonders zu bemerken werth sind.

Ueber die Einrichtung der im Ganzen noch nicht sehr be-

*) Gilberts Annalen d. P. XX. 252. ff.

kannten Zinkhütten dieser Art, die man auch früher sehr geheim hielt, die mir inzwischen manche Vorzüge vor den andern zu besitzen scheinen, habe ich zuerst dem hüttenmännischen Publiko eine spezielle Beschreibung geliefert *), da ich Gelegenheit suchte und fand, mich genau damit bekannt zu machen.

Die Erklärung der in Oberschlesien und Pohlen gebräuchlichen Methode, den Zink zu gewinnen, wovon ich ebenfalls noch keine genaue schriftliche Nachrichten **) kenne, ist nun der Vorwurf des gegenwärtigen Aufsatzes.

Die Erfindung dieses Zinkhüttenprozesses ist ebenfalls nicht älter, als 15 bis 20 Jahre, und die Ehre davon gebührt einem gewissen Ruhberg, einem ausgezeichnet spekulativen Kopfe, welcher Faktor auf der Glashütte zu Wessola im Pleßnischen war, und der zuerst den ihm häufig zu Gebote stehenden zinkischen Ofenbruch von den Eisenschmelzereyen zu gute zu machen suchte, wozu er einen alten Glasofen vorrichtete. Daher kömmt es auch, daß die bey dieser Methode gebräuchlichen Zinköfen, in ihrer innern Einrichtung und Wirkung, den Glasöfen sehr ähnlich sind. Uebrigens ist nicht zu leugnen, daß dieser ganze Hüttenprozeß sich noch sehr in der Kindheit befinde, und gewiß noch bedeutende Verbesserungen erleiden könne.

Alle Zinkhütten, welche, um mich des Ausdrucks zu bedienen, nach diesem Systeme arbeiten, und deren jetzt ungefähr 40 sind, liegen in Oberschlesien und Pohlen von beyden Seiten nahe an der Grenze. Sie bedienen sich alle der Steinkohlen. Obgleich im Anfange die ganze Zinkerzeugung bloß auf Ofenbruch (dieß ist der Ansatz aus der Gicht der Hohöfen, besonders von Eisen- sonst aber auch andern Erzschmelzungen, welcher reich an Zink ist, und hier Gichtenschwamm, oder bloß schlechtweg Schwamm genannt wird) berechnet war, so erschöpften sich doch die ziemlich angehäuften Vorräthe dieses früher ganz unbenutzten Hüttenproduktes durch die häufige Verarbeitung bald so, daß es jetzt nur zufällig, wenn sich irgendwo noch eine Quantität desselben findet, nebenbey mit zu gute gemacht wird. Vielmehr verarbeiten jetzt sämmtliche hiesige Hütten bloß Gallmey von der mächtigen, und für jeden Bergmann ehrwürdigen Olkuß-Tarnowitzer For-

*) Hollunder Tagebuch einer technologisch-metallurgischen Reise ꝛc. in welchem ich auch über das Kärnthner Zinkhüttenwesen Nachricht gegeben habe.

**) außer der oben erwähnten Beschreibung der Lydognia-Zinkhütte in Karstens Archiv ꝛc.

Digitized by Google

mation, welche besonders auf ihren beyden Endpunkten *) zu Olkusz (spr. Olkusch) und Scharley die reichste Erz-Ausbeute giebt, jetzt aber auch, wegen immer steigender Vermehrung der Zinkproduktion, auf vielen zwischen beyden mitten inne liegenden Stellen, namentlich zu Boleslaw, Bukowno, Stawkow, Strzemieszice (lies Strschamiäschitze) und Zychcice (lies Schichtschitze) im Königreich Pohlen, so wie seitwärts besonders zu Ligota und Jaworzno (spr. Jaworschno) in der freyen Republick Krakau mit Erfolg bebaut wird. **)

Sämmtliche, bey der hüttenmännischen Zinkgewinnung im Großen vorkommenden technischen Operationen lassen sich, vom Anfange bis zu Ende, sehr passend und natürlich unter folgende 3 Haupt-Abtheilungen bringen. Es sind nämlich:

A. Solche, welche als vorbereitend, oder als Einleitung zur eigentlichen Zinkdestillation angesehen werden müssen.

B. Arbeiten, welche die Zinkerzeugung selbst und zunächst bezwecken, welche also den eigentlichen Kern, oder die Central-Basis des Zinkhüttenprozesses bilden, und:

C. Nacharbeiten, welche die letzte Zugutemachung des Zinkes zu Kaufmannswaare, oder eine weitere Versteinerung desselben zu verschiedenen Bedürfnissen des Luxus und der Nothwendigkeit, und endlich die Verarbeitung und Benutzung der Zinkhütten-Abfälle, zum Endzwecke haben.

A. Beschreibung der Vorbereitungs-Arbeiten zum Zinkhütten-Prozesse.

Was nun also zuerst die Vorbereitungs-Arbeiten anbelangt, so zerfallen diese wieder in 2 Abtheilungen. Sie beschäftigen sich nämlich:

1. mit der Anfertigung der zur Zinkerzeugung nöthigen Gefäße, Geräthschaften und Ziegeln von feuerbeständigen Thon; und

---

*) Dieß ist nicht so zu verstehen, als ob hier eben gerade die natürlichen schärfsten Gränzen wären; sondern nur die Endpunkte des alten, einst im höchsten Flor stehenden Olkußer Bergbaues.

**) Alle genannten Oerter gehören jener mächtigen und erzreichen Formation an. Außerdem hat man noch bei der seit einem Jahre bedeutend gesteigerten Nachfrage nach Zink, an mehrern Punkten der Republick Krakau und Oberschlesiens, bergmännische Untersuchungen auf Gallmey unternommen, und ist damit zum Theil schon ziemlich glücklich gewesen, da die Alten, welche das Bleyflötz sorgfältig abbauten, den, selbiges begleitenden Gallmey, aus Unkunde, als taub, nicht berührten.

Digitized by Google

2. haben sie die mit dem rohen Gallmey vorzunehmenden nöthigen Vorbereitungen zum Endzwecke.

Die sämmtlichen Thonarbeiten machen einen sehr wichtigen Theil der zinkhüttenmännischen Technik aus, weil von der darauf mehr oder weniger verwendeten Sorgfalt, der bessere oder schlechtere Gang der Oefen unmittelbar abhängt. Zu diesen Arbeiten sind zu zählen: das Sortiren und Trocknen des Thons; das Brennen und Pochen desselben; die Wiederzugutemachung der alten, schon im Feuer gewesenen Muffeln, Ziegeln und überhaupt aller alten, aus feuerfestem Thon bereiteten Geräthschaften, Gefäße und Ofentheile, die Zubereitung des Thons in qualitativer und quantitativer Hinsicht, zu Muffeln, Schmelzkesseln, Muffelzeegen, Vorlageköpfen, Röhren, Blättchen, und aller zum vollständigen Zinkdestillations-Apparate, oder der gesammten Muffel nöthigen Stücke, so wie zu Ofenkappen; die bey der Anfertigung der Gefäße und Ziegeln erforderlichen Handgriffe, das Abtrocknen der Vorlageköpfe und endlich das Temperiren und Brennen der Gefäße und Ziegeln; so wie zuletzt die Beschreibung des Temperirofens.

Der Thon zu den Muffeln und Schmelzkesseln muß von vorzüglicher Güte gewählt werden, damit diese Gefäße das heftige Feuer, dem sie anhaltend ausgesetzt sind, ohne Veränderung, so lange als möglich, ertragen können. Es ist also besonders darauf zu sehen, daß der Thon, soviel nur immer seyn kann, eisenfrey ist, und nicht zu viel kalkigte Theile enthält. Weil man nun nicht immer die Wahl eines so vollkommen reinen Materials in seiner Gewalt hat, so muß man darauf bedacht seyn, auch geringere, mit jenen ebengenannten, schädlichen Theilen gemengte, oder durchwachsene Sorten, doch noch benutzen zu können. Dieß wird möglich, wenn man durch eine Handscheidung mit dem Fäustel diese nachtheiligen Parthieen rein absondert. In Oberschlesien und Pohlen, so wie im Krakauischen, giebt es in der Nähe der Zinkhütten an vielen Orten dergleichen Thongräbereyen, deren Material freylich von einer sehr verschiedenen Qualität ist. Den vortrefflichsten Thon liefert unfehlbar die Gräberey zu Mirow (Miruf) in der Republick Krakau, dessen sich aber, wegen seines etwas hohen Preises, nur die nächstgelegenen Hütten bedienen können. In Oberschlesien findet sich solcher Thon unter andern zu Bobrek, Ruda und Chorzow (Horschof) unweit Beuthen; im Königreiche Pohlen zu Mierzencice (Mierschentschitze) unweit Siewiers (Schewiersch) und an andern Orten. Zu den Ziegeln und weitern Geräthschaften kann eine etwas geringere Sorte Thon angewandt wer-

Digitized by Google

den, als zu den Muffeln und Schmelzkesseln. Werden jedoch die Ziegeln sogleich nach dem Brennen wieder zerstampft, und zu Muffelmasse verwendet, wovon ich weiter unten noch spreche, so muß der dazu angewandte Thon auch natürlicherweise die Güte des Muffelthons haben. Immer ist die Hauptregel dabey die, daß, jemehr die Muffeln, Ziegeln und andern Thonarbeiten einem heftigen und anhaltenden Feuer ausgesetzt sind, um desto besser auch die Masse zu ihrer Composition seyn muß. Die Feuerbeständigkeit des Thons hängt übrigens ganz und gar von seiner Reinheit ab, und ist darnach zu beurtheilen. Je freyer ein Thon von fremdartigen, ihm mechanisch beygemengten oder chemisch beygemischten Bestandtheilen — Erden oder Metalloxyden — ist, um desto unschmelzbarer und dem Feuer widerstehender wird er auch seyn. Die einfachste Probe eines Thones ist die, daß er sich im Feuer weiß brennt, dabey nicht stark schwindet, und roh von aufgegoßnen Säuren nicht brauset. Zeigt er diese Kennzeichen, so ist er frey von Eisen und Kalktheilen, und daher vorzüglich brauchbar.

Der angelieferte rohe Thon wird nun nach der, wo es nöthig ist, vorhergegangenen, schon erwähnten Handscheidung, entweder bloß getrocknet, oder nach dem Trocknen noch gebrannt. Das Trocknen dient dazu, um den Thon von der ihm allemal anhängenden Feuchtigkeit zu befreyen, weil er sich sonst nicht zerkleinern läßt. Im Sommer kann das Trocknen an der bloßen Sonnenwärme geschehen, im Winter aber muß man es durch die Hitze eines Ofens verrichten. Die einfachste und fast überall gebräuchliche Verfahrungsart dabey ist die, daß man die Thonstücken entweder auf Breter auf der Hüttensohle gleich neben die Zinktropflöcher, oder sonst auf und neben die Oefen an solche Oerter legt, wo sie durch die freywerdende Wärme hinlänglich austrocknen.

Das Brennen des Thons geschieht in dem weiter unten noch näher zu beschreibenden Temperirofen, in welchem die Thonstücken so neben und über einander aufgeschichtet werden, daß sie überall hohl liegen, damit durch die Oeffnungen die Flamme durchziehen, und gleichförmig wirken kann. Bevor man das Brennen übernimmt, muß jedoch der Thon allemal erst getrocknet werden, weil er sonst im Feuer in kleine Stücken zerspringt, welche, indem sie die Oeffnungen verstopfen, der Flamme den Durchgang verwehren, und so ein unegales Ausbrennen des Haufwerks verursachen. Es können übrigens auf einmal in dem unten zu beschreibenden Temperirofen 24 Korzec (Korschez) Thon in 2 mal 24 Stunden, mit einem

Aufwande von 28 — 30 Korzec Stückkohlen gut ausgebrannt werden. Daß die Seitenöffnungen des Temperirofens dabey eben so, wie beym Muffeltemperiren, mit Ziegeln zugesetzt sind, versteht sich von selbst. Es kann bei dieser Operation gleich vom Anfange an stark gefeuert werden, und je härter der Thon sich brennt, desto besser ist es. Zu allen bey der Zinkfabrikation erforderlichen feuerbeständigen Gefäßen und Ofentheilen nämlich wird immer ein Gemenge von rohen und gebrannten Thone in Verbindung angewandt, wovon gleich ein mehreres.

Die alten unbrauchbaren, schon im Feuer gewesenen, und recht durchgebrannten Muffeln, feuerfesten Ziegeln und überhaupt alle aus Thon bestehenden, im Feuer befindlich gewesenen Ofentheile, läßt man, wenn sie nicht mehr tauglich sind, von den anhängenden Schlacken und zinkischen Ansätzen, mittelst eines spitzigen, verstählten Hammers befreyen, welches beputzen genannt wird, und dann stempochen. Sie geben so eine Masse ab, die in allen Zusammensetzungen nicht nur die Stelle des gebrannten Thones vollkommen ersetzt; sondern alle Gefäße und Ofentheile, zu deren Composition diese Substanz statt des gebrannten Thones genommen worden ist, fallen weit feuerbeständiger und dauerhafter aus, als die, wozu man bloß einfach gebrannten Thon angewandt hat. Der natürlichste Grund davon scheint wohl der zu seyn, daß diese Masse bereits den möglichst heftigsten und anhaltendsten Feuersgrad ausgestanden hat, folglich durch keine, auch nicht die höchste Stufe der Zinkschmelz-Ofen-Hitze mehr im geringsten verändert wird, während der bloß im Temperirofen gebrannte Thon, bey der weit stärkern und anhaltendern Wärme-Temperatur der Schmelz-Oefen, allerdings noch eine nicht unbedeutende Zusammenziehung oder anfangende Schmelzung erleiden kann. Daher sammelt man bey den Zinkhütten alle diese Abfälle sorgfältig auf, um sie zu den neuen Zusammensetzungen anwenden zu können. Man trachtet dabey möglichst dahin, daß man Abfälle von Muffeln nur wieder zu Muffeln, von Ziegeln wieder zu Ziegeln u. s. w. braucht.

Das Pochen des ungebrannten Thones geschieht in einem hölzernen ungefähr 1 Klafter langen, 5 — 6 Zoll tief und 8 bis 9 Zoll weit, muldenförmig ausgehauenem Troge, mit hölzernen Hämmern, wie sie fig. 28, vorgestellt sind. Zur Zerkleinerung des gebrannten Thones aber, und überhaupt aller schon im Feuer gewesener, also harter Thonzubereitungen, so wie auch der Ziegeln, werden diese Hämmer unten mit Eisen beschlagen, oder man bedient sich dazu hölzerner, mit

Digitized by Google

Eisen beschuhter, an Wippen befindlicher, 2 Ellen langer und 4 bis 5 Zoll im Quadrat haltender Pochstempel, welche durch Menschenkraft in Bewegung gesetzt werden. Die Sohle des Pochkastens ist dabey, natürlich, mit einer eisernen Platte belegt. Die ganze (Zerkleinerungs-) Arbeit ist noch auf allen hiesigen Zinkhütten von sehr unvollkommner Einrichtung, weil es überall an den nöthigen Aufschlagewässern zur Betreibung von Pochwerken fehlt. Aus diesem Grunde ist für den Bedarf der 3 bedeutenden Zinkhütten zu Dąbrowa (spr. Dombrówa) im Königreiche Pohlen, zu Betreibung der Pochwerks- und Mühlenmaschinerien behufs der Thon- und Gallmey-Zerkleinerung, die Anlage einer 12zölligen Feuermaschine im Werke, welches eine wesentliche Verbesserung seyn wird. — Alles Gepochte, roh oder gebrannt, wird durch Drathsiebe von der gehörigen Feinheit, die eben nicht zu weit getrieben zu seyn braucht — etwan wie ein feiner Sand — durchgeschlagen, und zur Verwendung aufbewahrt.

Was nun die verschiedenen Verhältnisse anbelangt, wornach alle beym Zinkhüttenprozeß nöthigen Thonbereitungen angefertigt werden, so sind diese nicht auf allen Hütten gleich. Der Grund davon ist die abweichende Beschaffenheit des Thones. Als Regel muß jedoch hierbey angenommen werden, daß, je besser der Thon ist, um desto mehr kann man in Verhältniß rohen Thon in die Mischung nehmen, und umgekehrt, um so schlechter der Thon, um desto mehr muß man Gebranntes, oder besser, gepochte alte Gefäße und Geräthschaften in Verhältniß anwenden, als wodurch man eine an sich schlechte Masse verbessert. Weil es bey einem lebhaften Betriebe öfters an dergleichen alten Geräthschaften zu mangeln pflegt, und man doch bloßen gebrannten Thon ganz allein, besonders wenn man geringere Gattungen desselben zu verarbeiten gezwungen ist, nicht gern braucht, so ist auf einigen Hütten ein sinnreicher Ausweg erdacht worden. Man fertigt nähmlich, nach den gleich weiter zu erwähnenden Verhältnissen, aus rohem und gebrannten feuerbeständigem Thone, Ziegeln von der gewöhnlichen Form an, läßt sie trocknen, im Tempetirofen gut durchbrennen, und verbraucht sie dann mit Vortheil, in zerstoßenem Zustande, statt alten Gebrannten. Denn ob sie gleich die Güte dieses Letztern nicht ganz erreichen, so sind sie doch, aus leicht begreiflichen Gründen, weit besser als bloßer einfacher gebrannter Thon.

Die gewöhnlichsten Verhältnisse sind:

Zu Muffeln, wenn man guten Thon hat:

$\frac{2}{3}$ rohen
$\frac{1}{3}$ gebrannten Thon, oder statt dessen, mit größerm Vortheile, alte gepochte Muffeln

Zu feuerfesten Ziegeln ebenfalls
$\frac{2}{3}$ rohen und
$\frac{1}{3}$ gebrannten Thon, oder besser gepochte alte feuerfeste Ziegeln.

Muß man aber eine schlechtere Sorte Thon anwenden, so wird das Verhältniß dahin abgeändert, daß man

zu Muffeln $\frac{1}{4}$ rohen und
$\frac{3}{4}$ gebrannten (alte gepochte Muffeln)

zu Ziegeln ebenfalls
$\frac{1}{2}$ rohen und
$\frac{1}{2}$ gebrannten Thon (alte gepochte Ziegeln)

anwendet, wodurch man auch dauerhafte und feuerbeständige Geräthschaften erzielt. Zu den feuerfesten Ziegeln nimmt man gern, wenn es zu haben ist, statt des gebrannten Thons, oder der gepochten alten feuerfesten Ziegeln, gepochte Ofenkappen. Eine etwas geringere Sorte von dergleichen Ziegeln wird auch aus der Hälfte rohem Thon und der Hälfte Sand zubereitet.

Zu der Anfertigung von Muffeln wird natürlicherweise ein immer etwas vorzüglicherer Thon verwandt, als zu den Ziegeln.

Die Gaarschmelzkessel werden ganz aus derselben Masse, wie die Muffeln, gemacht.

Es wird hier unfehlbar der schicklichste Ort seyn, erst und bevor ich von der bey Anfertigung der Muffeln stattfindenden Manipulation spreche, die Gestalt derselben, und die einzelnen dazu gehörigen Theile etwas näher zu beschreiben. Die Muffeln sind Gefäße, welche der Hauptsache nach, einem hohlen, nach der Richtung der Achse halb durchgeschnittenen Cylinder am nächsten kommen, jedoch in der Art etwas davon abweichen, daß ihre Wölbung nicht, wie beym Halbcylinder, ein Halbkreis ist, sondern daß vielmehr die senkrechte Linie von dem höchsten Punkte der Wölbung bis auf die ebene Bodenfläche länger ist, als die halbe Breite dieser Bodenfläche, wo beym vollkommnen Cylinder diese Dimensionen völlig gleich seyn müßten. Die Figuren 8., und 30., verdeutlichen dieses am besten. Mit der ebenen (Boden) Fläche α, stehen sie auf dem Heerde des Ofens auf, und zwar so, daß diejenige schmale Seite derselben β, welche mit einem Boden versehen ist, nach dem Innern des Ofens, das offene Ende γ, aber nach der äußern Ofenseite zu stehen kommt.

Digitized by Google

Diese Muffel bildet eigentlich die Retorte, worinne die Zinkdestillation vorgenommen wird. Ihre vordere offene Seite γ, ist durch den sogenannten Muffelsteeg, fig. 32, verschlossen. Dieß ist eine Thonplatte, von der Dimension dieser Oeffnung, und mit zwey Ausschnitten ε und ζ versehen, wovon der obere ε zur Aufnahme des Vorlagekopfs b. fig. 8. der untere ζ aber zum Verschließen mit einem hineinpassenden Täfelchen von Thon oder vielmehr Muffelmasse dient, durch welchen letztern man, beym Räumen der Muffeln, bequem in selbigen operiren kann. Die Vorlage, oder der Vorlagenkopf fig. 8. b. ist ein unter einem rechten Winkel gebogenes, irdenes, viereckigtes Rohr, dessen abwärts gehender Theil κ, oder der eigentliche Kopf, etwas kürzer, jedoch weiter und mehr konisch als viereckigt geformt ist, und an seinem untern Ende in einen schwächern Cylinder ausläuft. In der vordern Seite, oder der Stirn dieses Kopfes, ist ebenfalls eine, mit einem hineinpassenden Thonplättchen zu verschließende, viereckigte, gegen 3 4 Zoll im Quadrat große Oeffnung angebracht wie dieß besonders in Fig. 1. und 4. deutlich zu ersehen, damit man durch selbige mit einem Räumeisen, oder Krätzchen, zuweilen hineinfahren, und den sich darinne abgesetzt habenden Zink abstoßen könne. Auch dient diese Oeffnung zum Eintragen der Beschickung in die Muffel, so wie durch die Oeffnung ζ im Muffelsteege fig. 32., beym Räumen die Rückstände und Schlacken herausgezogen werden. Die Aufsatzröhren, fig. 8. c. endlich, als der letzte Theil des Destillationsapparates, sind kurze, hohle Cylinder von Thon, die eigentlich eine Fortsetzung des Vorlagenkopfs ausmachen, welcher mit seinem untern cylindrischen Ende in die obere Oeffnung derselben eingesetzt ist, und darauf aufruht.

Die Thonmischung zu den Vorlagen besteht aus:

½ oder ⅔ gewöhnlichen gepochten rothen Ziegeln, oder alten gepochten Vorlagen, oder auch Sand, und

½ oder ⅓ einer geringern Sorte von feuerbeständigem Thone, anstatt dessen auch auf manchen Hütten gewöhnlicher guter Töpferthon (ungebrannt) angewandt wird.

Aus derselben Masse werden auch die Aufsetzröhren verfertigt.

Zu den Muffelsteegen nimmt man am besten die nähmliche Thon-Versetzung, wie zu den Muffeln selbst, und macht sie 2 Zoll stark, da die Muffel nur ¾ Zoll Thonstärke hat.

Die Blättchen im Kopfe der Vorlage sowohl als im Muffelsteege sind ebenfalls daraus zugerichtet. Jedoch kann man wohl auch hierzu etwas geringere Ingredienzen nehmen.

Digitized by Google

Aus einer gar zu schlechten Masse dürfen sie inzwischen auch nicht zusammengesetzt seyn, da sie nur einen halben Zoll stark gemacht werden, und durch das öftere Wegnehmen viel leiden; sonst würden sie nicht halten. Will man Muffelmasse sparen, so nimmt man zu ihrer Zusammensetzung rohen feuerfesten Thon und Sand, oder statt des letztern das vom Rösten des Gallmeyes in Feldöfen übrig bleibende Gallmeyklein, welches aus feinem Sande, so wie dergleichen schlackigten und Gallmeytheilen besteht.

Die Ueberwölbungen der Zinkschmelzöfen, hier Ofenkappen genannt, g, werden durchgehends, aus einem magern Thone, über eine Bretterverschaalung, aus dem Ganzen geschlagen. Die sie constituirende Masse bereitet man aus zwey Theilen Sand und einem Theile einer geringern Sorte von feuerfestem Thone, oder auch (aber nur, wenn der Thon von Natur sehr mager ist) aus beyden zu gleichen Theilen. Statt des Sandes nimmt man, wenn es sich thun läßt, immer lieber alte von schlackigten Theilen befreyte (beputzte) und gepochte Ofenkappen. Die Mengung beyder Ingredienzien geschieht trocken, und wenn diese möglichst genau bewerkstelliget ist, wird Wasser zugegossen, die Gemengtheile in einem Troge zu einer derben Masse geknetet, dann in einem Kasten oder auf einem Haufen zusammengetreten und zusammengeschlagen, und der so zubereitete Teig, wenn hinreichende Vorräthe zur ganzen Kappe vorhanden sind, zum Gebrauche mit einer Schaufel herausgestochen.

Zu allen Kleb- und Verdichtungs-Arbeiten, wodurch man z. B. Vorlage und Muffel, und Auffatzröhre an einander lutirt, so wie die Blättchen in der Muffel und der Vorlage ankittet, oder alle sonstigen entstandenen Oeffnungen an der Kappe, oder um den Destillir-Apparat überhaupt im Feuer zumacht und reparirt, braucht man ebenfalls Kappenmasse im weichen Zustande. Bloß zum Ausbessern (Flicken) der schadhaft gewordenen Muffeln selbst hat man eine andere, noch weiter unten näher zu beschreibende Komposition.

Die Zubereitung des Thones zu den verschiedenen Geräthschaften ist die bei den Töpfern und Steingut-Fabrikanten gewöhnliche. Der Thon, d. h. die Versetzung aus rohem und gebrannten, wird nehmlich in einem hölzernen Troge mit Wasser zu einem steifen Teige durchgearbeitet, nachdem er zuvor trocken möglichst genau, durch Umschaufeln, unter einander gemengt worden ist, hierauf mit den Händen tüchtig durchgeknetet, und zuletzt, durch Treten mit den Füßen, oder Schlagen mit einem Holze nochmals recht gleichförmig

Digitized by Google

gemischt. In diesem Zustande bleibt er etliche Tage liegen, (je länger je besser, indem er dadurch an Güte gewinnt) ehe er verarbeitet wird, während dessen man ihn mit leinenen Lappen, die mit Wasser von Zeit zu Zeit angefeuchtet werden, bedeckt, um ihn schmeidig zu erhalten. Soll er endlich in Gebrauch kommen, so wird er nochmals zusammengetreten oder geschlagen. Es versteht sich von selbst, daß die mehreste Sorgfalt bey der Zubereitung der Muffel- und Gaarschmelz-Kessel-Masse nothwendig ist. Denn obgleich auch bey der Anfertigung der übrigen Compositionen möglichste Aufmerksamkeit und Genauigkeit nichts schaden kann, so ist es doch nicht nöthig dieselbe eben gar so sehr weit zu treiben, da die andern Theile am Destillations-Apparate und Ofen, theils ein so heftiges Feuer nicht auszustehen haben, theils auch nicht von so langer Dauer zu seyn brauchen, theils aber auch und hauptsächlich eine kleine Schadhaftwerdung derselben nicht von so wesentlichem Einflusse auf den Gang des Schmelzprozesses selbst ist, als bey den Muffeln.

Ich gehe nunmehr zur Anfertigung der Muffeln über, welche auf den verschiedenen Zinkhütten theils aus freyer Hand, theils in einem Modelle geschieht. Eben so sind auch die Dimensionen derselben abweichend, besonders hinsichtlich der Länge; dieß richtet sich nach der Größe des Heerdes und des Fuchses. Doch kann man als die mittlere und gewöhnliche Größe der Muffeln annehmen, daß sie 3½ bis 4 Schuh lang, 16 bis 18 Zoll im Lichten am Boden weit, 18 bis 20 Zoll im Lichten hoch, und ¾ Zoll in der Thonstärke dick gemacht werden. Will man sie aus freyer Hand anfertigen, welches die beste Methode ist, so wird zuförderst ein 4 — 6 Zoll starker Kuchen aus Muffelmasse, von der Größe und Gestalt des Muffelbodens, auf ein Bret, welches der ganzen Muffel, beym Trocknen, als Unterlage dient, aufgebreitet (siehe Fig. 31) und aus diesem, mittelst des hölzernen Thonschneidemessers fig. 13., von oben eine etwan 3 bis 4 Zoll starke Schicht aus der Mitte dergestalt ausgeschnitten, daß um die Peripherie des Thonkuchens ein 3 Zoll hoher und anderthalb bis 2 Zoll starker Rand stehen bleibt. Dieses concave Bodenstück wird nun durch Schlagen vermittelst eines starken hölzernen Spatels fig. 11., oder eines länglicht planconveren Holzes von der Gestalt der fig. 12., so weit ausgetrieben, daß die Seitenwände ¾ Zoll Dicke haben, der auf dem Brete aufstehende Boden aber noch etwas stärker ist. Auf diese Basis wird dann die übrige Seitenwand bis zur verlangten Höhe, oder vielmehr Länge der Muffel, nach

Digitized by Google

und nach, ſtückweiſe, aus dazu beſonders mit dem beſchriebenen Spatel geſchlagenen Streifen Thon-Maſſe aufgeſetzt. Dieß geſchieht dergeſtalt, daß man den obern Rand des ſchon fertigen Bodenſtückes rings herum, durch Zuſammendrücken mit der Hand zuſchärft, nun auf einer ebenen Tafel (oder glattem Brete), die man vorher, um das Ankleben und Zerreißen des feuchten Thons zu verhindern, mit trockenem Thonmehle beſtreut hat, durch Schlagen mit dem Holze, eine länglicht viereckigte Platte formirt, welche ¼ Zoll ſtark, und ſo groß iſt, daß ſie mit ihren beiden ſchmalen Enden zuſammengelegt, einen Ring von der Weite des ſchon fertigen Muffelſtücks, und etwan 5 — 6 Zoll hoch bildet. Dieſe Platte wird an ihrer untern langen Seite mit dem Thonſchneidemeſſer etwan anderhalb Zoll tief aufgeſchlitzt, nun ſelbige von der Tafel abgenommen, und mit der aufgeſchlitzten Seite dergeſtalt auf das ſchon fertige Muffelſtück aufgeſetzt, daß die Zuſchärfung deſſelben zwiſchen die beyden Theile des Schlitzes kömmt, und das Ganze mit den Händen gut verſtrichen. Die beyden ſenkrecht ſtehenden Enden der Thonplatte werden dann ebenfalls auf dieſelbe Art zuſammengefügt. Da es jedoch bey großen Muffeln beſchwerlich ſeyn würde, die ganze Weite derſelben aus einer einzigen Thonplatte aufzuſetzen, ſo nimmt man gewöhnlich deren zweye dazu, die man mit ihren ſchmalen perpendikulair ſtehenden Seiten, auf die eben beſchriebene Art, nach dem Aufſetzen, zuſammen verbindet. Es werden gewöhnlich 6, 8 auch 10 Muffeln auf einmal angefangen, damit die erſtern immer ſchon einige Steifigkeit erhalten, und ſich dann beſſer handhaben laſſen, während der Muffelmacher der Reihe nach mit den andern beſchäftigt iſt. Damit jedoch während der Arbeit, und beſonders während eines eintretenden Stilleſtandes in derſelben, etwa über Nacht, oder über Sonn- und Feyertags, die zum Theil fertigen Muffeln nicht gar zu ſehr vertrocknen, und das weitere Anſetzen eines neuen Stückes zu beſchwerlich machen, ſo wird ſowohl der noch zu verarbeitende Thon, als das ſchon hergeſtellte Stück der Muffel, von oben mit feuchten Lappen bedeckt, die im Falle einer Unterbrechung der Arbeit, von Zeit zu Zeit ein wenig nachgefeuchtet werden. Auf die erzählte Weiſe ſetzt man immer ein Stück der Muffel auf das andere, bis die verlangte Höhe, oder vielmehr Länge derſelben erreicht iſt. Von Zeit zu Zeit muß ſie dabey mit einer Schablone, die nach der innern Weite und Geſtalt der anzufertigenden Muffel aus einem Bret geſchnitten iſt, (ſtatt deren ſich ein geübter Arbeiter auch nur eines bloßen Maasſtabes bedient) unterſucht, und ſolche nach

Digitized by Google

Befinden, entweder zusammengedrückt, oder ausgeweitet werden. Durch das bey dieser ganzen Arbeit nothwendige immerwährende Streichen, Zusammendrücken und Abglätten des rauhen Thones würden die Hände des Muffelmachers am Ende leiden. Deshalb zieht er über den Zeigefinger, welcher dabey am mehrsten gebraucht wird, einen Däumling von dickem Leder. Auch bedient er sich zum Ausgleichen und letzten Abglätten der Muffeln eines besondern hölzernen, mit einem ledernen Handgriff versehenen in fig. 10 abgebildeten Instruments, zu welchem Zwecke auch häufig ein rundes, glattes Holz (s. fig. 25) gebraucht wird. Es ist unmöglich, alle und jede kleine, beym Muffelmachen vorkommende, zweckdienliche Handgriffe so umständlich zu beschreiben. Sie versinnlichen sich auch durch ein einmaliges Sehen viel besser, als durch die weitschweifigste schriftliche Auseinandersetzung. Uebrigens ist die Sache an und für sich so einfach, daß sie gewiß jeder geschickte Töpfer ohne Mühe ausführen wird.

Bedient man sich einer Form zum Muffelmachen, welches jedoch vielleicht kaum etwa nur auf einer Hütte noch geschieht, so ist das Verfahren auch nicht viel anders. Diese Form ist ein breterner Kasten, der aus zwey Theilen besteht, (welche leicht zusammen in eins, durch angelegte eiserne Bänder vereiniget werden können) von der Gestalt und Größe der Muffel, aber nicht ganz so hoch (s. fig. q.) und an beyden Enden offen. Zuerst bringt man auf ein mit Sand bestreutes Bret ein Stück zugerichtete Thonmasse, von der Breite und Länge des Muffelbodens, und 5 bis 6 Zoll dick, setzt die Muffelform, die zuvor inwendig mit Leinewand belegt worden, darum, befestigt beyde Hälften derselben gut aneinander, und stößt nun durch ein Treibeholz das Stück Thon so lange aus, bis der Muffelboden die gehörige Stärke hat. Die dadurch zugleich entstehende Seiten- oder Umfassungswand wird eben auch bis zur gehörigen Stärke ausgetrieben. Auf dieses erste Stück werden dann 5 Zoll breite und 2 Zoll dicke Streifen aus Muffelmasse angesetzt, und ebenfalls wieder so verarbeitet oder ausgetrieben, so lange bis man mit diesem Aufsetzen der Höhe der Form gleich ist. Da aber, wie schon erinnert, die Form nicht so hoch (lang) gemacht wird, als die Muffellänge beträgt, weil es sich sonst unbequem darinnen arbeiten lassen würde, so muß das oberste, fehlende Stück der Muffel noch nachträglich angesetzt werden, welches eben so geschieht, als wie bey der Anfertigung derselben aus freyer Hand.

Ein geschickter Arbeiter kann in einer 12 bis 14stündi-

gen Schicht, bey vorräthig angemachter Masse, anderthalb, bis allerhöchstens 2 Stück Muffeln anfertigen.

Sind die Muffeln beendigt, so bleiben sie so lange in der Muffelstube, wo alle diese Thonarbeiten verrichtet werden, und die bey feuchtem oder kaltem Wetter durch einen Ofen erwärmt ist, stehen, bis sie temperirt werden sollen. Doch kann dieß nicht eher geschehen, als wenn sie völlig lufttrocken und klingend sind.

Die Fabrikation der Gaarschmelzkessel ist fast noch einfacher, als das Muffelmachen, wird aber auf dieselbe Art verrichtet. Die Form dieser Gefäße ist am besten konisch, unten enger und oben weit. Oben sind sie mit einem zwey Zoll breiten Rande versehen, worauf sie im Gaarschmelzofen aufruhen. Man macht sie, der bessern Haltbarkeit wegen, besonders am Boden, in der Thonstärke dicker, als die Muffeln. Uebrigens werden sie von verschiedener Größe, und gewöhnlich so weit, bey einer proportionirten Tiefe, angefertigt, daß sie 2 bis 3 Centner geschmolzenen Zink fassen. Das Austrocknen geschieht ebenfalls in der Muffelstube, und muß hier mit noch mehr Sorgfalt, als bey den Muffeln abgewartet werden, da man sie untemperirt in den Ofen einzusetzen, und in diesem langsam anzuwärmen pflegt.

Die Vorlagen und Aufsetzröhren werden über Formhölzer gebildet. Zu den letztern hat man einen Cylinder von dem Durchmesser des Rohres, welches so weit gemacht wird, daß das untere Ende des Vorlagekopfes hineinpaßt, und 5 — 6 Zoll lang oder hoch. Oben ist es mit einem kleinen Rande versehen, damit die Lutirung besser anhält, wie dieß alles aus fig. 8. c. ersichtlich. Die Form zu den Vorlagen (fig. 23) ist ein langes prismatisches Holzklotz, dessen obere 2 Kanten verbrochen sind, welches also auf der einen Seite plan, auf der andern mehr halbcylindrisch, und an dem hintern Ende mit einem Handgriff versehen ist. Aus der dazu gebräuchlichen Thonmasse wird zuförderst, mittelst des Spatels oder Treibeholzes (fig. 11 und 12) ein ungefähr 2 Fuß langes, $1\frac{1}{2}$ Fuß breites und $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll dickes Stück ausgetrieben. Dieser Kuchen wird mit Sand bestreut, und das Formholz auf solchen mit der runden Seite unten, und zwar dergestalt gelegt, daß vorne 8 Zoll weit von dem Thone vorstehen, und derselbe, dem Holze gegenüber von beyden Seiten 4 Zoll eingeschnitten. Nun legt man den hintern längern Theil des Thones von beyden Seiten über das Holz um, und verschmiert beyde Kanten durch Verstreichen in Eins, und sonach ist der Hals der Vorlage fertig. Hierauf wird

das vordere viereckigte Stück mit einem Messer rund beschnitten und der Rand in die Höhe gebogen, nachdem man das Formholz mit dem Thonüberzuge vorher auf die platte Seite umgelegt hat. An den aufgebogenen Rand aber legt man einen 3 Zoll breiten und 1 Zoll dicken Streifen aus der Vorlagenmasse, und treibt nun das Ganze mit dem Spatel bis zur verlangten Höhe und Gestalt des Kopfes und einer Thonstärke von ½ bis ¾ Zoll aus. An den fertigen Vorlagen wird, wenn sie einigermaßen lufttrocken sind, die vorne an der Stirn des Kopfes befindliche Oeffnung mit einem Messer ausgeschnitten, und das Formholz herausgezogen, dann stellt man sie auf die Schmelzöfen, so wie auch die Aufsetzröhren zum Trocknen hin.

Die feuerfesten Ziegeln werden mit Sand auf die gewöhnliche Art in Formen gestrichen und lufttrocken gemacht. Man läßt deren von sehr mannigfaltigen Gestalten anfertigen, so wie sie für den Ofenbau am bequemsten und brauchbarsten sind, namentlich parallellipipedische von der überall gewöhnlichen Größe, und dergleichen von der einem schmalen Seite, unter einem Winkel von 45° abgestumpft, zur Aufmauerung des Fuchses; keilförmige von mehrern Sorten, zur Wölbung über dem Roste, plattenförmige, zum Ausgleichen des Feuerheerdes und so weiter.

Das Kappenschlagen gehört eigentlich auch zur Thonarbeit, und müßte daher hier abgehandelt werden; da es jedoch ein wesentlicher Theil des Ofenbaues selbst ist, so wird weiter unten, bey Beschreibung der Schmelzöfen, noch ausführlicher davon die Rede seyn.

Bey der Zubereitung aller Thonarbeiten, als Muffeln, Kessel, Blättchen, Vorlagen, Röhren, Ziegeln, Kappen muß die zu verarbeitende Masse eine möglichst steife Consistenz haben, so daß sie die ihr mitzutheilende Form behält, aber auch noch zur genauen Verbindung der darauf zu legenden Schichtungen geschickt ist.

Folgendes sind durch jahrelange Erfahrungen bewährte Grundsätze bey der Fabrikation der zum Zinkhütten-Betriebe nöthigen Thon-Geräthschaften:

Zur Anfertigung einer Muffel von der größern Art ist 1 Korzec Thon-Versetzung (d. h. ⅔ K. roher, ⅓ gebrannter oder besser, alte Muffelscherben, oder von beyden gleiche Theile); zur Fertigung eines Gaarschmelzkessels mittlerer Größe $\frac{4}{10}$ Korzec Thonversetzung erforderlich.

Von 1 Korzec rohem Thon und eben so viel gebrannter oder alter Masse, werden 30 Stück Ziegeln, zu 12 Zoll

Länge, 6″ Breite und 3″ Dicke gerechnet. Da aber die Ziegeln, wie eben erinnert, sehr verschiedenartig geformt, und mitunter auch kleiner sind, als die hier angegebenen Dimensionen, so rechnet man durchschnittlich den Verbrauch auf 100 Stück Ziegeln aller Form zu 3 Korzec rohen Thon und 3 Korzec gebrannten (oder 4 rohen und 2 gebrannten nach dem andern Verhältniß).

Zu einer Ofenkappe auf einen 8 mufflichten oder 10 mufflichten Ofen sind erforderlich an Thon circa 20 Korzec und an Sand 26 Fuhren, d. i. circa 40 Korzec.

Die verschiedenen Zwecke, wozu die Vorrichtungen und Gefäße von Thon bestimmt sind, erlauben einen verschiedenen Grad von Festigkeit. Aus diesem Grunde werden, wie schon oben erwähnt, die Vorlagen und Aufsetzröhre nur getrocknet, während die Ziegeln, Muffeln, Muffelsteege und Blättchen gebrannt, oder wie man es auch nennt, getempert werden müssen.

Dieß geschieht in dem sogenannten Temperirofen, welcher seiner Bau-Art und Wirkung nach, nichts anders, als ein ganz einfacher Reverberir- oder Glühofen ist. Die wesentlichen Theile desselben sind ein Rost mit Luftzug, ein überwölbter Heerd, der gerade soviel Muffeln faßt, als man für den Bedarf der Hütte mit einmal tempern zu müssen für nöthig erachtet, ohne über und zwischen den Muffeln einen zu großen, unnütz zu beheizenden leeren Raum zu lassen, und endlich auf der dem Roste gegenüberstehenden Seite des Ofens ein paar Abzugsöffnungen für die Flamme. Einer besondern Oesse bedarf es an diesem Ofen nicht; ja sie würde unnütz, sogar schädlich seyn, weil man jede starke Luftströmung, die leicht Veranlassung zum Zerspringen der Muffeln geben könnte, sorgfältig vermeiden muß, auch eine so starke Hitze nicht nöthig ist. Der eben beschriebenen Einrichtung nach sind alle auf den hiesigen Hütten befindlichen Temperir-Oefen einander ganz ähnlich, und nur hinsichtlich der Größe und einiger gleichgültigen Nebenverhältnisse weichen sie in ihrer Bau-Art in etwas von einander ab. Man hat Temperir-Oefen zu 3 Muffeln, zu 5, zu 6, zu 8, ja zu zehn Muffeln, und je nachdem ist der eigentliche Glühraum — zwischen Rost und Flammen-Abzugsöffnungen mitten inne liegend — kleiner oder größer. Natürlicherweise hängt damit auch die Größe der Rostfläche unmittelbar zusammen. In früherer Zeit setzte man, bey neu anzulassenden Oefen, oder auch bey solchen, wo alte Muffeln, wegen Schadhaftigkeit, frisch eingewechselt werden mußten, die neuen Muffeln nie anders, als im getemperten, oder glühenden Zustande ein. Je nachdem man nun

Digitized by Google

in einer Hütte 6, 8 oder 10 muffligte Zinkschmelzöfen hatte, je nachdem mußte auch der Glühraum des Temperir-Ofens 6, 8 oder 10 Muffeln fassen können, im Falle nämlich nur ein Temperir-Ofen vorhanden war. Jetzt aber, da man, wie weiter unten noch vorkommen wird, bey neu anzulassenden Schmelzöfen, oder überhaupt, wenn alle Muffeln eines Schmelzofens frisch eingewechselt werden, dieselben roh einsetzt, und gleich im Schmelzofen durch allmähliges Anfeuern mit tempert, fällt dieser Grund zur Einrichtung der Muffel-Glühöfen weg.

In dem schon angeführten Aufsatze im Karstenschen Archive ꝛc. Band II Hft. 1. ist von S. 106 bis S. 109 eine mit instruktiven Zeichnungen erläuterte deutliche Beschreibung dreyer Gattungen von Muffel-Temperiröfen befindlich. Alle auf den oberschlesischen Hütten gebräuchliche solche Oefen kommen mit jenen, bis auf unwesentliche Nebendinge, deren Aufzählung und Auseinandersetzung mich hier zu weit führen würde, vollkommen überein. Ich werde daher dieß, als schon gegeben, nicht unnütz wiederholen, sondern vielmehr nur noch die Beschreibung eines Temperirofens, wie man sich dessen auf den pohlnischen und Krackauer Zinkhütten bedient, und dessen Wirkung vollkommen seinem Zwecke entspricht, hier zur Vervollständigung beybringen, um alles zu erschöpfen, was sich schriftlich über die Temperirmethoden des Oberschlesisch-pohlnischen Zinkhüttensystems nur sagen läßt.

Fig. 33 A. und B. geben das nöthige Anhalten zum Verständniß der folgenden Beschreibung. Die Fundamente dieses Ofens können von Bruchsteinen gemacht werden. Die übrige Mauerung ist von ordinären Ziegeln, bloß die Ueberwölbung a des Rostes wird von feuerfesten Thonziegeln errichtet. Der Aschenfall b mündet sich entweder bloß an der Hüttensohle aus, oder was gewöhnlicher ist, obgleich wahrscheinlich nicht besser, und auf jeden Fall kostspieliger, er steht auf einem ähnlichen unterirdischen Luft-Kanale, wie die Schmelzöfen. Der Rost c ist — auf einen Ofen zu 8 bis 10 Muffeln vorgerichtet — ungefähr 4½ Fuß lang und 1 Fuß 10 Zoll breit. Die Roststäbe sind anderthalb Zoll stark, vierkantig und liegen auf 3 gegossenen Rostbalken. Der Rost c ist hier nicht offen, oder mit dem Glühraum p unter einer Kappe, wie bey den schlesischen, sondern er ist dergestalt mit feuerfesten Ziegeln überwölbt, daß der dadurch gebildete Feuerraum d 16 bis 17 Zoll hoch wird. Die Wölbung des Rostes ist 9 Zoll stark, und die durch dieselbe durchgehenden, in einer Entfernung von 9 bis 10 Zoll neben einander liegenden

Digitized by Google

Flammenlöcher (Füchse o) wodurch das Feuer vom Roste in den Glühraum geleitet wird, sind jedes 11 bis 12 Zoll lang und 8 bis 9 Zoll breit. Die obersten Mündungen dieser Feuerdurchgangsöffnungen liegen mit der aus bloßen rothen Ziegeln aufgeführten Sohle des Glühraums in einer Ebene, und unmittelbar hinter ihnen fängt sich die Kappe des Ofens an. Heerd f und Füchse o sind entweder nur durch eine ganz niedrige Feuerbrücke g, noch gewöhnlicher aber durch gar keine Zwischenmauerung, von einander getrennt. Die eigentlichen Dimensionen des Glühraumes oder Heerdes f, lassen sich am besten auf die Art bestimmen, daß seine Breite, (exclusive der Umfassungsmauern) gleich der Länge einer Muffel reichlich, seine Länge aber, ebenfalls im Lichten, so, daß 6, 8 bis 10 Muffeln bequem neben einander stehen können, und seine Höhe wenig mehr, als die Muffelweite beträgt. Bey einem nach diesem Anhalten eingerichteten Temperirofen darf kein Raum unbenutzt erhitzt werden, wie bey den schlesischen, wo die Kappen etwas zu hoch liegen, und folglich mehr Brennmaterial-Aufwand nöthig seyn muß. Besagte Kappen h können entweder aus derselben Masse und auf dieselbe Art wie die Hauben der Schmelzöfen geschlagen, oder auch aus gewöhnlichen rothen Ziegeln gewölbt werden. Im letztern Falle mauert man noch etliche Schichten Ziegeln darauf, daß die Kappe davon eingeschlossen, und die obere Fläche des Ofens ganz eben ausgeglichen wird. Die dem Roste gegenüberstehende schmale Seitenwand des Ofens i ist mit zwey in einem Niveau mit dem Heerde liegenden, horizontalen 6 Zoll reichlich im Queerschnitt weiten, viereckigten Oeffnungen l durchbrochen, welche durch die ganze Mauerstärke hindurch gehen. Zu gleicher Zeit werden auch zwey eben solche Kanäle k senkrecht in dieser Ofenmauer angelegt, welche mit ihren untern Mündungen die beyden horizontalen Züge l unter einem rechten Winkel treffen, mit ihren obern aber in der Firste des Ofens zu Tage ausgehen. Diese Vorrichtung dient statt der Oeffe, und mittelst selbiger kann man den Zug, wie bey Registerlöchern beliebig stellen, indem man entweder die Ausmündung der horizontalen, oder der perpendikulären Kanäle mit darein passenden Thonstöpseln verschließt. Noch besser wird dieser Zweck erreicht, wenn man sich Queerschieber in die senkrechten Züge machen läßt. Ein solcher Ofen ist nur auf 3 Seiten mit stetiger Mauerung geschlossen, an der vordern langen Seite befinden sich bloß etliche Pfeiler m, welche 3, bey Temperiröfen zu 10 und 12 Muffeln auch gewöhnlich 4, halbrunde, zwey Fuß reichlich weite

Digitized by Google

Oeffnungen n zum Einsetzen und Ausnehmen der Muffeln zwischen sich lassen, die während des Brandes mit Ziegeln zugesetzt werden. Die ganze vordere Kante des Ofens ist mit einer ¼ Fuß breiten gußeisernen Platte belegt, damit beym Ein- und Austragen der Muffeln die Mauerung nicht beschädigt werde. Die 3 oder 4 Oeffnungen halte ich für zweckmäßiger, als nur eine einzige oder höchstens zwey, wie die schlesischen Oefen eingerichtet sind, weil bey weniger Oeffnungen die Arbeit beym Einsetzen und Ausnehmen viel beschwerlicher ist, und die Muffeln eher beschädiget werden können, als da wo mehrere Oeffnungen die Manipulation im Ofen auf allen Punkten erleichtern. Das Verschließen der Oeffnungen mit beweglichen Schieberthüren verdient jedoch bey weitem den Vorzug vor dem Zusetzen mit Ziegeln. Die Umfassungsmauern des Ofens sind ungefähr 2 Fuß stark, und eben so sind auch die Pfeiler m 2 Fuß reichlich von Außem nach dem Innern des Ofens zu tief. Wenn zwey dergleichen Temperiröfen zusammengebaut sind, wie dieß zuweilen geschieht, so lehnen sie sich mit der langen Rückseite an einander, welche dann für beyde gemeinschaftlich ist. Zur mehrern Befestigung werden diese Oefen, seyen sie einfach oder doppelt, gut verankert. Das Schürloch q ist mit einem vierseitig pyramidalen gußeisernen Schürlochkasten ausgefüttert, damit die Mauer durch das Einwerfen der Kohlen, und Arbeiten mit dem Gezähe nicht so schnell zerstört werde. Alle übrige hier etwan nicht berührte Dimensionen des Muffeltemperirofens sind aus fig. 33 A. und B. zu entnehmen.

Soll nun zum Temperiren geschritten werden, so setzt man die völlig lufttrockenen Muffeln neben einander in den Ofen auf untergelegte Ziegelstücken, so daß sie hohl stehen. Diese Stellung hat einen doppelten Zweck, nämlich einmal, damit auch der Boden der Muffeln vom Feuer getroffen werden kann, indem hierdurch eine auf allen Punkten des Gefäßes gleichförmige Erwärmung, und ein gleichmäßiges Schwinden desselben bezweckt, folglich das Reißen oder Springen der Muffel vermieden wird; und dann erleichtert auch zweytens, das Hohlstehen, das Ausnehmen der Muffeln aus dem Ofen. Zunächst an die Füchse, oder unmittelbar auf die niedrige Feuerbrücke, wo eine vorhanden, wird eine gitterartig mit vielen kleinen Oeffnungen versehene Wand von trocknen feuerfesten Ziegeln aufgesetzt, damit sich daran die vom Roste herüberschlagende Flamme erst etwas breche, und nicht so heftig und unmittelbar auf die zunächst daran stehende Muffel wirke, welche sonst leicht Schaden leiden könnte. Bey

Digitized by Google

dieser Gelegenheit werden auch die Ziegeln zugleich mit gut gebrannt. Außerdem findet noch der große Vortheil dabey statt, daß die Muffeln von unten bis oben gleichförmig auf allen Theilen erhitzt werden, während daß, wenn eine hohe Feuerbrücke im Ofen ist, der Flammenstrom am stärksten auf die Wölbungen der Muffeln geleitet wird, die untern Theile aber kühler bleiben, und die erstern folglich Sprünge erhalten *). Die vordern Oeffnungen n des Ofens werden nun mit gewöhnlichen Ziegeln trocken zugesetzt, oder die Blechthüren niedergelassen, und hierauf das Schüren angefangen, jedoch den ersten Tag nur sehr schwach und allmählig, und dann das Feuer immer stuffenweise und langsam verstärkt. Das Tempern dauert bey großen Oefen 4 bis 5 Tage, auf manchen Hütten auch 8 Tage; bey kleinen Oefen aber, die nur 3 Muffeln fassen, 3 — 4 Tage. Das Feuer wird dabey so regiert, daß die Muffeln am letzten Tage in starker Rothglühhitze sind. Darauf werden die Oeffnungen n aufgemacht, die Müffeln herausgenommen und in die Schmelzöfen eingesetzt, wovon unten ein mehreres. Zu einem 5tägigen Tempern in einem großen Ofen auf 5, 8 und 10 Muffeln gehen durchschnittlich 35 Korzec Kohlen auf, zu einem 8tägigen Tempern in einem dergleichen Ofen, 48 bis 50 Korzec, und zu einem 3 bis 4 tägigen Tempern in einem kleinen Ofen auf 3 Muffeln, 28 bis 30 Korzec. Das Schüren wird dabey allemal von den Schürern desjenigen Ofens, für den die Muffeln kommen, gratis verrichtet. Bey dem Muffeltempериren werden zugleich die Muffelsteege, so wie die Blättchen, sowohl in die Steege, als auch in die Vorlagenköpfe, mit gut gebrannt.

Da, wie schon oben erinnert, wenn man alle Muffeln in einen Schmelzofen neu einsetzen muß, diese ungetempert angewandt, und mit dem Ofen allmählig selbst angewärmt werden, so könnte ein so großer Temperirofen, wie ich ihn im Vorhergehenden beschrieben habe, unnütz erscheinen. Allein auf einem lebhaft betriebenen Zinkhüttenwerke giebt es immerwährend Thon oder feuerfeste Ziegeln zu brennen, so daß, wenn auch der Ofen nicht ganz voll Muffeln gesetzt werden kann, es doch nie an vollständiger Ladung fehlt. Und ein so großer Ofen ist in der Art zweckmäßig, als beym Betriebe mehrerer Zinkschmelzöfen doch öfters Fälle vorkommen, wo 8 und 10 Muffeln auf einmal temperirt werden müssen.

Vom Brennen des Thons im Temperirofen habe ich

*) S. Karstens Archiv ꝛc. a. a. O. S. 103

schon gesprochen. Ist man in dem Falle eine große Quantität feuerfeste Ziegeln brennen zu müssen, so geschieht dieß ebenfalls in diesem Ofen. Die Hauptsache dabey ist, die Ziegeln im Glühraume desselben so aufzustellen, daß der Luftzug dadurch nicht gehindert und unterbrochen, und die Wirkung des Feuers geschwächt wird. In dem beschriebenen Temperirofen kann man 600 Stück Ziegeln auf einmal einsetzen, und in 5 bis 6 Tagen mit einem Aufwande von 30 Korzec Kohlen gut brennen.

Das Trocknen der Vorlageköpfe und Aufsetzröhren endlich geschieht, wie bereits früher erinnert, ganz einfach dadurch, daß man sie auf die Schmelzöfen stellt.

Die Lage des Muffeltemperirofens ist am zweckmäßigsten in der Mitte des Hüttengebäudes, damit die aus demselben genommenen glühenden Muffeln, welche in diesem Zustande eben so, wie beym Glashüttenwesen die getemperten glühenden Häfen, in die Schmelzöfen getragen werden müssen, zu allen Oefen den möglichst kürzesten Transport erfordern.

Dieß wäre das Vornehmste, was über die Anfertigung der zum Zinkhüttenbetriebe des Oberschlesisch-pohlnischen Systems nöthigen irdenen Geräthschaften und Thonzubereitungen zu bemerken seyn dürfte. Ich gehe nun gleich zum zweyten Theile des ersten Abschnittes unserer Abhandlung über, welcher die Vorarbeiten mit dem Gallmey enthält.

Diese Vorarbeiten mit dem Gallmey sind von doppelter Art, nämlich: das Rösten und das Pochen desselben.

Die Erfahrung im Großen hat gelehrt, daß der calzinirte Gallmey 3 bis 4 pro. C. Zink mehr, und zwar in weit kürzerer Zeit ausgiebt, als der rohe, wenn er der Destillation in den Muffeln unterworfen wird. Es erwächst also den Hütten aus der Anwendung des calzinirten Gallmeyes gegen den rohen ein dreyfacher Vortheil: 1) ein höheres Ausbringen 2) Ersparung an Brennmaterial, und 3) Ersparung an Zeit. Der Grund der Ersparung an Zeit und Brennmaterial ist leicht zu begreifen, und ein höheres Ausbringen beym gerösteten Gallmey wird wahrscheinlich dadurch erzielt, weil bey der Bearbeitung des calzinirten Gallmeyes weniger elastische Flüssigkeiten entwickelt werden, welche nicht so viel Zink mit sich verflüchtigen, und weniger Wärme binden, als die Dämpfe, die bey der Anwendung des nicht kalzinirten Gallmeyes ausgetrieben werden müssen.

Es kommen bey den hiesigen Zinkhütten fünferley Methoden vor, die Calcination des Gallmeyes zu verrichten,

Digitized by Google

die ich kürzlich nach einander durchgehen will. Sie sind 1) das Röſten in freyen Feldöfen, 2) in Vorrichtungen, welche den Kühlöfen auf den Glashütten entſprechen, 3) in den Temperiröfen, 4) in eigends dazu beſtimmten Reverberir-Röſtöfen und 5) in Schachtöfen.

Zuerſt werde ich von der älteſten und einfachſten, zugleich aber auch unvollkommenſten Art des Röſtens, nehmlich in freyen Haufen, oder in ſogenannten Feldöfen ſprechen. Ein ſolcher Feldofen hat die Form einer länglicht viereckigten ſehr ſtark abgeſtumpften Pyramide, oder eines liegenden Meilers, und wird folgendergeſtalt aufgerichtet: Auf einem ebenen, trocknen Platze neben der Hütte wird von den größten Stücken Gallmey ein etwa 1 Fuß breiter und eben ſo hoher Kanal zuſammengeſetzt, ſo lang gemacht, als der Meiler ſelbſt lang werden ſoll, und wenn er fertig iſt, ganz mit Steinkohlen voll geſchüttet, und darauf oben mit großen Stücken Gallmey überdeckt. In der Fig. 34 iſt dieſer Kanal durch die Linien a a angedeutet. Auf die nähmliche Art werden, längſt dieſem erſten Kanale hin, in gleicher Entfernung von einander, 5 oder 6 eben ſo eingerichtete Queer-Kanäle b. angelegt, die den Längenkanal a. unter rechten Winkeln ſchneiden, und zu beyden Seiten deſſelben ſich ſo weit erſtrecken, als der Meiler breit werden ſoll. Man füllt ſie ebenfalls mit Kohlen und deckt ſie mit Gallmeyſtücken. Bloß auf den Punkten e, wo ſie ſich mit dem Haupt-Canal ſchneiden, bleiben ſie unbedeckt, damit ſich von dieſen Punkten aus das Feuer durch den ganzen Roſt fortpflanzen und verbreiten könne. Auch werden von dieſen Durchſchneidungspunkten e, aus, durch kreisförmiges Aneinanderlegen von größern Gallmeyſtücken, ſenkrecht in die Höhe durch alle Schichten des Meilers durchgehende Kanäle oder kleine Oeffen gebildet, welche man auch mit Kohlen ausfüllt, und die ebenfalls zur ſchnellern Fortpflanzung des Feuers dienen. Hierauf richtet man noch von den 4 Ecken des Meilers eben ſo viele diagonale dergleichen Kanäle, d, nach den nächſten Durchſchneidungspunkten vor, und läßt endlich dieſes fertige Roſtbette dergeſtalt mit kleinen oder Staubkohlen überfahren, daß ſolche 2 bis 3 Zoll hoch über den oberſten Gallmey weg liegen.

Man pflegt auch dieſes Roſtbette ſo anzulegen, daß man unter die ſämmtlichen Kanäle 1 Fuß weite Gräben zieht, dieſe loſe mit flachen Steinen überdeckt, und darauf erſt, wie beſchrieben, prozedirt. Auch wird der Meiler auf allen Seiten mit einer etliche Fuß hohen Mauer umgeben. Gedachte

Digitized by Google

Gräben dienen als Luftzüge und Aschenfälle, und diese Einrichtung findet besonders in dem Falle eine ganz schickliche Anwendung, wenn man schwer brennende Kohlen zum Rösten nehmen muß. Ueberhaupt läßt sich eine allgemein gültige Regel über den Kohlenverbrauch zu einem solchen Feld-Röstofen nicht aufstellen, da dieß ganz von der Beschaffenheit der Kohlen selbst abhängt. Mit einer und derselben Menge von Kohlen besserer Gattung kann man den Gallmey todt rösten und schmelzen, während er bey schlechtern Kohlen halb roh bleibt.

Ueber das auf dem Rostbette ausgebreitete Staubkohlenlager kommen die größern Stücke von Gallmey, hierauf wieder eine etwas dünnere Schicht Staubkohlen, dann kleinere Stücken Gallmey zu liegen, und in der Art fährt man fort schichtenweise nach hinauf immer weniger Kohlen und kleinern Gallmey zu nehmen, (weil nach oben das Feuer von selbst am mehrsten wirkt) bis endlich eine Lage Gallmey schließt.

Eine Hauptregel bey dieser Schichtung ist es — insofern es anders die Natur der Kohlen erlaubt — die unterste Lage derselben etwas dicker und aus gröbern Stücken bestehend zu machen, dann aber auf die ganze Höhe des Meilers nur etwan noch eine, allerhöchstens zwey Schichten von Staubkohle, und diese möglichst dünn, zu nehmen. Denn bey mehrern Schichten Kohlen, wenn selbige nur einigermaaßen nicht gar zu schlecht sind, pflegt leicht ein Zusammenschmelzen und Todtrösten des Gallmeyes statt zu finden. Auch giebt die häufigere Berührung mit Kohlen zu einer mehrern Reduktion und durch solche zu einer größern Verflüchtigung des Zinkes Veranlassung, da bekanntlich nur das Zinkmetall, nicht aber das Oxyd flüchtig ist.

Zuletzt wird noch der Meiler auf seiner ganzen Oberfläche mit einer dünnen Lage Staubkohlen überdeckt. Ein dergleichen Feldrost von mittlerer Größe hält durchschnittlich 1500 Centner Gallmey, bey 30 Ellen Länge, 8 Ellen Breite und 2½ Ellen Höhe. Es gehen dazu 15 — 16 Korzec gröbe oder Stückkohlen, und etwan 3mal so viel kleine, oder Staubkohlen auf, welche letztere jedoch beym Calcül keinen Einfluß haben, indem dazu das von den bey den Schmelzöfen verbrauchten groben Kohlen abfallende, und zu jedem andern, als dem vorliegenden Zwecke unbrauchbare Kohlenklein angewendet wird, welches auch die Arbeiter unentgeldlich aus der Hütte auf den Röstplatz anfahren müssen. Zum Anzünden des Feldröstofens bringt man auf allen Ausmündungspunkten f, der Kanäle, an der Oberfläche desselben

Digitized by Google

Holzstückchen und grobe Kohlen, und steckt solche in Brand. So verbreitet sich das Feuer nach Innen und nach Oben allmählig durch den ganzen Meiler, bis er endlich, nach Verlauf von 14 Tagen oder 3 Wochen völlig ausgebrannt ist. Daß hierbey viel auf die Beschaffenheit der Witterung ankömmt, brauche ich für Hüttenleute wohl kaum zu bemerken, und man muß daher bey dieser Arbeit stürmisches, unfreundliches Wetter, so wie den strengen Winter, so viel nur immer möglich, zu vermeiden suchen, weil unter solchen ungünstigen Umständen das Rösten sehr unegal und unvollständig erfolgt. Bloß in den ersten 24 Stunden nach dem Anzünden werden die Röstheufen von einem Arbeiter bewartet, der darauf zu sehen hat, daß das Anbrennen derselben recht gleichförmig erfolge. Nach Verlauf dieser Zeit aber bleiben sie sich selbst überlassen.

Nach dem Ausbrennen und völligen Erkalten der Meiler werden sie der Länge nach von der einen schmalen Seite zur andern aufgearbeitet, welches auf folgende Art geschieht. Zuerst nimmt man die größten Stücke Gallmey mit der Hand weg, und zieht dann das Uebrige mit einem eisernen Rechen vollends ab. Das Feinere, was durch die ziemlich enge beysammenstehenden Zähne des Rechens noch durchgeht, wird durch ein Sieb geschlagen. Was bey dieser Operation als Klare, in der Größe von Hirsekörnern, durch das Sieb durchfällt, besteht zum mehresten Theil aus Asche, Sand, Erde, und andern dem Gallmey beygemengt gewesenen Unreinigkeiten, mit noch einem geringen Gehalte zerfallenen Gallmeyes. Es wird bis jetzt als unnütz abgesetzt. Allein da es sich ziemlich häufig erzeugt, und nach meinem mehrmals damit angestellten Untersuchungen, auf nassem und trockenem Wege, — von reichem Gallmey — durchschnittlich noch 8 bis 10 p. C. Zinkmetall enthält, so wäre wohl zu wünschen, daß man eine Anwendung davon machen könnte *) Vielleicht qualificirte es sich unter gewissen concurrirenden günstigen Umständen zur Messingfabrikation. Sonst möchte ich auch vorschlagen, seinen Zinkgehalt, etwa mit Holzsäure zu extrahiren und daraus das schon von de Morveau (nouv. memoires de l'Academie de Dijon pour la partie des sciences et arts. Dijon, 8. prem. semestre pour. 1782, 1783. nr. 1. S. 24.) und Courtois (a. a. O. u. Crells

*) Ich komme darauf weiter unten noch einmal zurück, wenn ich meine unmaasgeblichen Ansichten über den jetzigen Stand und etwanige mögliche Verbesserungen des hiesigen Zinkhüttenwesens mittheilen werde.

neue Entdeckungen ꝛc. T. 8. S. 282) empfohlne, sehr brauchbare Zinkweiß zu verfertigen, welches in vielen Stücken Vorzüge vor dem weit theurern Bleyweiß haben dürfte.

Finden sich bey diesem Aufräumen des Rösthaufens Stücken Gallmey, welche nur halb oder gar nicht calzinirt sind, so werden selbige ausgehalten und bey einem künftigen Rösten wieder mit eingesetzt.

Auf den Punkten, wo die Hitze etwas heftiger gewirkt hat, bilden sich beym Rösten häufige haar- und nadelförmige, weiße, starkglänzende Crystallisationen, in großen wolligten Parthieen, welche nichts anders sind, als ein durch die Gewalt des Feuers aus dem Gallmey aufgetriebenes Zinkoxyd. Auch findet man nicht selten die auf der Oberfläche liegenden Stuffen mit einem citronen- und pommeranzengelben Sublimate bedeckt, den man gewöhnlich für Schwefel und Rauschgelb hält, den ich aber noch nicht näher untersucht habe. **) Durch die Calzination verliert der rohe Gallmey gegen den gebrannten an Volumen wenig, oder gar nichts, am Gewicht hingegen zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{2}$.

Die zweyte Methode den Gallmey zu rösten ist die in Oefen, welche den sogenannten Kühlöfen auf den Glashütten gleichen. Dazu ist die Einrichtung dergestalt getroffen, daß sich je zwischen zwey und zwey Zinkschmelzöfen ein Reverberirröstofen eingebaut befindet, welcher ein wenig kleiner als die Zinköfen ist, und aus einem bloßen Heerde, mit einem ganz niedrigen Gewölbe geschlossen, ohne Rost und Feuerung, besteht. An beyden Seiten, mit denen er an die Zinköfen angebaut ist, hat er mit diesen Verbindung, mittelst etlicher durch die ganze Mauerstärke angelegter Kanäle, durch welche die Flamme aus den Zinkofen herüberspielt (auf dieselbe Art, wie ein Kühlofen von dem Glasschmelzofen geheitzt wird) den ganzen Heerd bestreicht und erhitzt, und durch einige in der Kappe befindliche Oeffnungen entweicht. Diese in der That sinnreiche Einrichtung findet sich unter andern auf der fürstlich Pleßnischen Zinkhütte zu Wessola in Oberschlesien. Nach der Angabe des dortigen Werkvorstehers sollen sich in einem solchen Ofen, in Zeit von 2 mal 24 Stunden, 85 Cntr. Gallmey gut rösten lassen, die man aber nicht auf einmal, sondern in kleinen Posten zu 15 Centnern einträgt.

Die dritte Art der Gallmeyröstung im Muf-

**) Ich denke bey einigen damit anzustellenden Versuchen besonders auf einen möglichen Cadmiumgehalt dieses Erzeugnisses Rücksicht zu nehmen.

Feltemperirofen ist auch noch hie und da üblich, wo man keine eignen Calzinationsöfen hat, und doch nicht gern im Freyen rösten will. Die Manipulation hierbey, so wie bey der Anwendung der vorigen Röstmethode, ist ganz die bey jedem Reverberirröstofen gebräuchliche, daher ich darüber nichts zu sagen habe. In einem solchen Temperirofen, wie der oben beschriebene, kann man auf einmal eine Post von 50 Centner Gallmey in 40 Stunden, mit einem Aufwande von 14 — 15 Korzec Steinkohlen gut rösten, wenn der Ofen nähmlich schon in Hitze ist.

Auf den allermehrsten schlesischen Hütten bedient man sich eigner Calzinir-Oefen zum Abrösten des Gallmeys. Es sind dieß einfache oblonge Reverberiröfen, etwa 7 — 8 Ellen lang, 5 bis 6 Ellen breit und $3\frac{1}{2}$ bis 4 Ellen hoch. An der einen schmalen Seite befindet sich Rost und Aschenfall mit Feuerraum und Schürloch, in der Mitte der Glühraum, mit einer möglichst flachen Kappe überwölbt, und an der dem Roste gegenüberliegenden andern schmalen Seite des Ofens ist die beynahe 5 Ellen hohe Oesse zur Beförderung des Zuges angebaut. An jeder der langen Seiten wird eine durch ein Gegengewicht bewegliche eiserne Thür, zum Ausziehen des Gallmeys nach beendigtem Prozeß, angebracht. Das Eintragen geschieht entweder ebenfalls durch eine dieser Thüren, oder von oben durch eine in der Kappe des Ofens zu diesem Zwecke vorhandene Oeffnung, die durch einen Deckel verschlossen werden kann. In diesem Ofen werden in 24 Stunden 4mal, und zwar jedesmal 25 Centner, also zusammen 100 Centner roher Gallmey eingesetzt, und mit etwa 13 Korzec Kohlen gut geröstet. Die ganze Operation dabey beschränkt sich auf ein von Zeit zu Zeit, etwa alle Stunden einmal, wiederholtes Umrühren des Erzes mit der Krücke, und die Röstung ist vollbracht, wenn der Gallmey durch und durch eine Rothglühhitze angenommen hat, ein herausgezogenes Probestück sich mit Leichtigkeit zerbrechen läßt, und der rothe Gallmey seine Farbe in Braun, der weiße in gelblich Roth umgeändert hat. Ich begnüge mich mit dieser kurzen Anzeige, da die Sache an und für sich leicht zu begreifen ist, und die Beschreibung dieser Oefen sowohl, als der Betriebsgrundsätze dabey in jener schon oft erwähnten Abhandlung (Karstens Archiv ꝛc.) S. 109 — 112 weitläuftig aufgestellt, und nach den dortigen Ansätzen die übrigen Reverberiröfen zum Gallmeyrösten auf den andern Hütten alle gebauet sind und betrieben werden, und nur in unwesentlichen Stücken abweichen.

Digitized by Google

Vor dem Jahre 1820 kannte man den Gebrauch der Schachtöfen zum Gallmeyröſten bey den hieſigen Werken gar nicht. Ein auf der Lydogniahütte deshalb früher unternommener Verſuch hatte ungünſtige Reſultate geliefert. Allein die von mir im Jahr 1818 auf dem alten Berge bey Aachen geſammelten Erfahrungen über die Vorzüge des Gallmeyröſtens in Schachtöfen, (wo ein einziger Ofen täglich 12000 bis 13000 Kilogrammen geröſteten Gallmey liefert) machten auf dieſe Methode mehr aufmerkſam. Nach jenem Muſter wurde auf der Konſtantinzinkhütte zu Dombrowa im Königreiche Pohlen im Jahre 1820 ein dergleichen Schachtröſtofen erbaut. Er gleicht im Ganzen genommen, ſeiner Einrichtung und Wirkung nach, den ſogenannten Rumfordſchen Kalköfen vollkommen, weshalb es einer beſondern Zeichnung dazu nicht bedarf. Der Schacht iſt rund, das äußere Gemäuer aber viereckigt, und je auf 2 einandergegenüberſtehenden Seiten mit zwey Feuerheerden, und zwey Ausziehöffnungen verſehen. Der unterſte Theil des Ofens, 3 Ellen 12 Zoll *) hoch, welcher einen Flächenraum von 10 Ellen in Quadrat einnimmt, ſteht in der Erde. Von außen führen dazu zwey einander gegenüberliegende Kanäle, zum Ausziehen und Abfahren des geröſteten Gallmeyes, 1 Elle 20 Zoll breit und 4 Ellen hoch. Noch zwey anderweitige Kanäle befinden ſich in dieſem untern Theile des Ofens, und zwar auf der einen Seite deſſelben, neben und parallel mit einem der erwähnten Auslaufgraben, unter den Röſten, zum Luftzuge, Aſchenfall und Aſchen-Ausfuhr. Jeder derſelben iſt 1 Elle 8 Zoll breit und 3 Ellen 6 Zoll hoch. Unmittelbar über der Erde nimmt die Mauerung einen Quadratraum von 9 Ellen 20 Zoll ein, verjüngt ſich aber nach oben immer mehr, ſo daß ſolche bey 7 Ellen 12 Zoll Höhe nur noch 7 Ellen Quadratfläche enthält. An den beyden Seiten des Ofens, die mit den Auszugsöffnungen im rechten Winkel liegen, befinden ſich von außen, etwa anderthalb Fuß hoch über der Erde, die Schürlöcher mit den Roſten, welche letztere 1 Elle 10 Zoll lang und 15″ breit ſind. Der Schacht geht bis etliche Fuß unter die Röſte nieder, wo er ſich, wie immer bey ſolchen Oefen, in eine nach 2 gegenüberſtehenden Seiten geneigte Ebene ausmündet, damit das die Feuerheerde paſſirte, gut geröſtete Geſtein oder Erz, von ſelbſt ſchon Neigung erhalte, ſich außerhalb des Ofens auf dieſen ſchiefen Flächen, die mit

*) In der Beſchreibung dieſes Ofens iſt immer von Warſchauer Ellen zu 2 Fuß, deren jede 127,67 franz. Linien enthält, die Rede.

Eisenplatten belegt sind, zu begeben, und so das Ausziehen desselben erleichtert werde. Der Schacht selbst ist 9 Ellen hoch, und doppelt kegelförmig construirt, nämlich unten 1 Elle 12 Zoll im Durchmesser, von da bis zur Mitte auf 3 Ellen 12″ erweitert, und von der Mitte bis zur Gicht wieder zusammengezogen, so daß letztere Oeffnung ebenfalls 1 Elle 12 Zoll weit ist. Von außen wird das über der Erde befindliche Gemäuer des Ofens mit 5 hölzernen Zwengen, so an den Enden gut mit Eisen beschlagen sind, umzogen, wovon man die beyden untern zum Schutze gegen nasse Witterung mit einem kleinen Schindeldache überdeckt hat. Auf der obern Zwengenlage steht ein aus Schindeln zusammengeschlagener, 3 Ellen 12 Zoll hoher Mantel, welcher die Gichtfläche des Ofens umgiebt, und mit einem Dache, worauf ein Dampfabzugskamin befindlich, bedeckt ist. Zum Aufbringen des Gallmeyes auf die Gicht ist eine 45 Ellen lange, 2 Ellen 12″ breite, mit 2 Geländern versehene Auflaufbrücke, auf 3 paar Böcken stehend, angebracht.

Dieß ist der einzige Schachtröstofen von allen hiesigen Hütten, auf denen man sich durchgängig noch mit den zuvor erwähnten Röstmethoden behilft. Die dabey gemachten Beobachtungen haben bewiesen, daß er den Vorzug vor allen andern Gallmeyröstvorrichtungen verdiene. Denn die Röstung geht darin bey dem kleinsten Brennmaterial-Aufwande und in der kürzesten Zeit sehr vollkommen von Statten; auch ist nur ein einziger Arbeiter dazu nöthig, welcher das Schüren und Aufgeben besorgt. In 24 Stunden können 120 bis 150 Centner roher Gallmey gut geröstet werden, und es läßt sich an Kohlen-Aufwand zu 1 Centner rohen Gallmey zu calciniren durchschnittlich $\frac{1}{7}$ bis höchstens $\frac{1}{6}$ Korzec Würfelkohlen rechnen. Das Ausziehen des gut gebrannten Gallmeyes richtet sich hier nicht nach bestimmten Zeitperioden, sondern nach dem Bedürfniß der Gallmeypocher, welche zugleich das Ziehen verrichten. Der geröstete Gallmey wird karrenweise nach und nach weggenommen, und nur etwan in dem Falle, wenn er sich an den Auszugsöffnungen roh zeigen sollte, einige Zeit inne gehalten, und der rohe wieder auf die Gicht gegeben. Mit dem Füllen der Gichten richtet sich der Schürer nach dem Verhältnisse ein, wie unten weggezogen wird.

Trotz dem guten Fortgange dieser Calzinationsmethode haben sich dennoch dabey einige Unvollkommenheiten gezeigt, deren Ursprung jedoch bloß in der fehlerhaften Bauart des Ofens begründet ist. Es hat sich nehmlich ergeben, daß bey der Beschaffenheit der Dombrower Steinkohlen, 2 Feuerheerde

Digitized by Google

zu wenig für den Ofen sind, und daß die Wirkung desselben noch zu sehr von der Witterung abhängt. Bey starken Windstößen nämlich wird die Flamme, da die Schürlöcher ganz frey stehen, durch den Ofen durchgejagt, wirkt daher nicht nach oben, und die Calcination des Gallmeyes erfolgt unvollkommen und ungleichförmig. Um diesem Uebelstande, so wie dem erst erwähnten durch 2 Feuerheerde fast zu geringen Hitzegrade zuvorzukommen, bedient man sich jetzt eines Mittels, welches ebenfalls nachtheilige Folgen haben kann. Man schichtet nämlich in dem Schacht zwischen den Gallmey einige dünne Lagen von Staubkohlen mit ein. Ob das Quantum gleich höchst unbedeutend ist, (etwan 2 — 3 Korzec Staub in 24 Stunden) so kann diese Berührung des Gallmeyes mit Kohle dennoch zu Reduktion und dadurch zu Verflüchtigung von Zink Veranlassung geben.

Es soll daher bey einem zweyten zu erbauenden Schachtröstofen auf diese Umstände Rücksicht genommen werden. Schürungen und Roste sollen, (wie bey dem Gallmeyröstofen auf dem alten Berge bey Aachen) mit einem die Einflüsse der äußern Witterung abhaltenden Mantel umgeben, und 3 Feuerheerde um die Peripherie des Schachtes herum angebracht werden. Dabey wird man auch die Weite und Höhe des Schachtes, und so mit diesen auch das kalzinirende Gallmey-Quantum bedeutend vergrößern können.

Das Pochen des Gallmeyes geschieht auf allen hiesigen Hütten noch auf die einfachste, obgleich eben nicht die zweckmäßigste Art, mit eisernen Fäusteln, auf einer eisernen Platte, oder anderthalb Zoll starken, mit dicht neben einander liegenden Löchern versehenen Unterlage von Zink. Die Löcher sind conisch, von dem Durchmesser einer mittlern welschen Nuß. Die Unterlage liegt hohl, und zwar dergestalt, daß sich die engern Mündungen der Löcher auf ihrer obern Fläche befinden (damit sie sich niemals verstopfen). Diese zeitraubende und kostspielige Zerkleinerungsmethode steht gegen die niederländischen Quetschmühlen, womit man auf dem Altenberge bey Aachen den gerösteten Gallmey zur Destillation vorbereitet, oder klar macht, sehr zurück. Zwey 6 Fuß hohe und 1 bis anderthalb Fuß über ihre Stirn breite Mühlsteine bewegen sich in senkrechter Richtung, auf der Stirn umlaufend, auf einer eisernen oder steinernen Bodenplatte, durch Wasser- oder Thierkraft, und ein einziger dabey beschäftigter Arbeiter, der den kalzinirten Gallmey unter die Steine bringt, und den gemahlnen wegnimmt, ist im Stande täglich mehr als 200 Centner zur Größe eines groben Sandes zu zerkleinen. Nur

das bey uns allgemein im Schwange gehende Vorurtheil, daß man einen zu Pulver gepochten Gallmey nicht verschmelzen könne, weil er in der Hitze zusammenbacke, auf der Oberfläche eine Kruste bilde, und alsdann den sich sublimirenden Zinkdämpfen den Durchgang verwehre, mag wohl hauptsächlich Schuld daran seyn, daß man noch kein Pochwerk oder irgend eine Mühlen-Vorrichtung zu jenem Behufe angewandt hat, da es bey der Handpochung leichter ist die Entstehung des Staubgallmeyes zu verhindern, als bey der Anwendung einer Maschine. Ob ich wohl gern zugebe, daß eine gewisse Beschaffenheit des Gallmeyes und der Coacks, wenn man ersteren im pulverisirten Zustande in die Muffeln einschlägt, jenes erwähnte Zusammenbacken allerdings herbeyführen könne; so habe ich mich doch auf der andern Seite durch eigne Versuche überzeugt, daß mehrere der in hiesiger Gegend vorkommenden Gallmeysorten sich eben so gut pulverisirt, als in gröblichen Stücken verschmelzen lassen. Der Gallmey wird sonst überall hier in Stücken einer welschen Nuß groß gepocht; nur in dem Falle, daß man Gallmey verarbeiten soll, der nicht gleichförmig abgeröstet und ein Stück weich, das andere hart ist, muß der härtere gegen den weichern verhältnißmäßig kleiner gepocht werden, damit aus beyden Gattungen zu gleicher Zeit der Zink abdestillirt. Jedoch darf eine solche Ungleichförmigkeit bey einem wohl und zweckmäßig eingerichteten Röstofen und bey gehöriger Sorgfalt und Aufmerksamkeit der Arbeiter nicht vorkommen.

B. Der eigentliche Zinkhüttenprozeß im engern Sinne.

Wir gehen nun gleich zur Beschreibung der eigentlichen Zinkdestillations-Arbeit, als dem zweyten Abschnitte unserer Abhandlung über, und machen dabey mit der Erklärung der Zinkschmelzöfen und ihrer einzelnen Theile den Anfang.

Die oberschlesisch-pohlnischen Zinköfen (Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) kann man, ihrer Bauart und Einrichtung nach, am mehrsten mit den Glasöfen, ihrer Wirkung nach aber mit den in der Chemie sogenannten Galeeren-Oefen vergleichen. Sie haben, seit dem kurzen Zeitraume ihrer Entstehung, schon eine ziemlich veränderte Einrichtung und Größe bekommen. Mit 2 Muffeln fing man an, und stieg dann durch 4 bis auf 6, 10, 12 ja 20 in einem Ofen. Zwey- und vermufflichte Oefen sind jetzt nicht mehr im Gebrauche, 6mufflichte findet man jedoch noch hie und da. Immer haben sich aber die 8 und 10 mufflichten am vortheilhaftesten bewährt.

Digitized by Google

Ich habe auf der Zeichnung zur Erklärung einen 6 mufflichten Ofen deshalb gewählt, weil er gleichsam im Mittel der Größe steht, und zur Erklärung der Konstruktion und aller der verschiedenen vorgenommenen Abänderungen am schicklichsten schien. Ein solcher Zinkdestillirofen besteht aus dem Aschenfalle oder Luftzugskanale a. dem Roste b. dem Muffelheerde c. dem innern Ofenraume d. nebst 6, 8 oder 10 Muffeln f. und der Kappe g. Fast in allen Hütten ist jetzt die Einrichtung so getroffen, daß immer zwey dergleichen Oefen mit der Rückwand an einander gebaut sind, welche dann einen sogenannten Doppelofen bilden. Da diese Oefen, zur Hervorbringung der zur Reduktion des im Gallmey enthaltenen Zinkoxydes nöthigen Hitze, einen starken Luftzug erfordern, so muß darauf schon bey der Anlage des Hüttengebäudes Rücksicht genommen werden. Man führt daher längst hin, unter der ganzen Hütte, einen geräumigen, mannshohen, von Bruchsteinen aufgemauerten Kanal, oder Rösche auf, welcher einen doppelten Zweck hat, einmal zur Beförderung eines stärkern Luftzuges, und dann auch als Anzucht, zur Ausführung der Feuchtigkeit. Deshalb liegt er auch nicht völlig söhlig, sondern hat nach der einen Mündung zu, etwas weniges Fall, zur Beförderung des Wasser-Abflusses. Am zweckmäßigsten ist wohl die Anlage dann, wenn dieser Haupt- oder Längen-Kanal unter sämmtlichen Oefen hingeht, so daß die Roste unmittelbar darauf liegen. In diesem Falle geht von jedem Roste weg wieder ein Seiten- oder Queer-Kanal, der mit dem Haupt-Kanale (gewöhnlich) in einem rechten Winkel liegt, und sich ebenfalls, wie jener, außerhalb des Gebäudes, am Tage ausmündet. Die Sohle dieser Queer-Kanäle hat vom Aschenfalle weg zu Tage aus einiges Ansteigen. Bey der erzählten Einrichtung haben die Kanalräumer, bey ihrer Arbeit, — dem Wegführen der durch den Rost gefallenen Coaks und Asche — am wenigsten von der Hitze und den Dämpfen zu leiden; auch ist dadurch der lebhafteste und frischeste Luftzug — ein besonders bey schwer brennenden Kohlen sehr wesentliches Erforderniß — am besten zu erhalten. Inzwischen findet man doch auf den wenigsten Hütten diese Einrichtung, weil sie etwas kostspielig ist, und nicht jedes zu einem solchen Etablissement disponible Lokal dazu paßt. Vielmehr laufen die Seitenkanäle, ohne sich am Tage auszumünden, bloß von dem Längenkanale weg, bis unter dem Rost jedes Ofens, wo sie sich enden. Obgleich dadurch den Kanalräumern, wenn der Hauptkanal nicht sehr geräumig ist, ihre Arbeit sehr erschwert wird, so hat doch diese

Einrichtung, — abgesehen von einer größern Wohlfeilheit — das Gute, daß bey starken Windstößen die kalte Luft nicht so unmittelbar in den Ofen eindringen und Schaden an den Muffeln anrichten kann, als da, wo sich jeder Queerkanal im Freyen ausmündet. Sowohl der Haupt-Kanal, als die Queerkanäle sind an allen ihren Oeffnungen nach Außen zu mit Thüren versehen, um bey etwas stärkerm Winde, welcher einen großen Einfluß auf den Gang des Ofens hat, denselben beliebig zu stellen, und seine sonst schädliche Wirkung hemmen zu können. Die Weite des Längenkanals im Lichten beträgt ungefähr 2 Fuß, die Höhe 6 — 8 Fuß; die Weite der Seitenkanäle aber 3 Fuß, und ihre Höhe gleichfalls 6 — 8 Fuß. Beyderley Röschen sind überwölbt, und an derjenigen Stelle, wo der Rost des Ofens hinkommt, (sey es auf dem Haupt- oder einem Nebenkanal) bleibt eine Oeffnung in dieser Wölbung, deren Größe der darauf zu legenden Roststäche entspricht. Der Rost b liegt also in der obersten Ebene der Röschenwölbung auf 3 etliche Zoll im Quadrat starken vierkantigen, gußeisernen Rostbalken h; und daraus ergiebt sich die Höhe und Weite des in der Hüttensohle befindlichen Aschenfalles a von selbst. Zunächst auf den Rostbalken h, die etliche Zoll auf jeder Seite in die Mauer hineinliegen, ruhen die ebenfalls gußeisernen Trageplatten i, die den Rost begränzen, und die Brandmauern des Feuerungsraumes l tragen. Jedoch läßt man selbige auch jetzt häufig als überflüssig, beym Ofenbau, weg. Die Roststäbe sind von geschmiedeten Eisen, nicht fest eingemauert, sondern frey und beweglich auf den Rostbalken aufruhend, damit man immer, durch Näheraneinanderlegen, oder Auseinanderrücken derselben, von unten, die nöthige Luftzuströmung in den Feuerraum reguliren könne. Das Schürloch k liegt ungefähr einen Fuß über der Roststäche erhöht. Es bildet eine abgestumpft 4seitige Pyramide, deren nach dem Innern des Ofens zu liegende engere Oeffnung nur 6 Zoll im Quadrate hat. Es ist mit einem von Eisen gegossenen Futter, oder Schürlochkasten, ausgekleidet, damit die Ziegelmauerung durch das Hineinwerfen der Kohlen nicht so bald zerstört, und so die Oeffnung erweitert werde. Der über dem Roste befindliche Raum l heißt der Kohlensack oder Feuerraum. In seiner Konstruktion ist eine Hauptverschiedenheit der auf den oberschlesisch-pohlnischen Hütten im Umtriebe stehenden Zinkdestillations-Oefen begründet. Ein Theil der Zinkhüttenleute hält es nämlich für zweckmäßig, diesen Raum oben mit einem Gewölbe zu überdecken, in welchem sich nach der ältern Art zwey, nach der jetzigen bessern aber nur eine

Feuerdurchzugsöffnung, oder Fuchs n, zum Uebergange der Flamme aus dem Feuerraume l in den Arbeitsraum, oder den eigentlichen innern Ofenraum d befindet. Dies war die erste und älteste Art des Ofenbaues. Sie ist noch auf mehrern, besonders den pohlnischen Hütten beybehalten. Auf den mehrsten schlesischen Werken hingegen hat man eine andere Bauart angenommen. Die Umgränzungswände des Feuerraums und des Rostes werden nämlich nicht oben in ein Gewölbe zusammengezogen, sondern in senkrechter Richtung von der Rostfläche bis an die Fläche des Muffelheerdes c aufgeführt, so daß also die Feuerdurchzugsöffnung, oder der Fuchs n die nämliche Fläche hat, als der Rost. Ueber das Für und Wider dieser beyden Einrichtungen werde ich mich weiter unten noch etwas näher auslassen; hier sey es genug, die Anzeige davon gemacht zu haben. Im ersten Falle, wenn der Feuerraum überwölbt wird, wie auch die Construktion des Ofens in unserer Zeichnung fig. 4, eingerichtet ist, mauert man erst einen aus 3 Lagen bestehenden, also 9 Zoll hohen Kranz, von feuerfesten Ziegeln, rings um alle 4 Seiten des Rostes, welcher aber nach oben zu schon etwas weniges zusammengezogen ist. Auf diesen Kranz nun wird die halbcylindrische Ueberwölbung aus besonders dazu angefertigten, keilförmigen feuerfesten Ziegeln dergestalt aufgemauert, daß die Entfernung von der Rostfläche bis an den höchsten Punkt dieser Wölbung 18 Zoll, die Mauerstärke des Gewölbes aber 9 höchstens 12 Zoll beträgt, und in der Mitte dieser Wölbung zwey Feuerdurchzugsöffnungen oder eine bleiben. Man hat auch versucht, diese Wölbung, anstatt sie aufzumauern, über eine Bretterverschaalung auf dieselbe Art und aus derselben Masse, wie die Ofenkappen, zu schlagen, und zwar mit gutem Erfolg. Denn sie hielt eben so lange, wie eine gemauerte. Nur muß sie, natürlicherweise, viel langsamer trocknen, als diese. Der Fuchs n wird von verschiedener Größe gemacht. Anfänglich, als man ihn doppelt anlegte, war jede der in einer Linie der Länge nach hinter einander liegenden Oeffnungen ungefähr 6 Zoll breit und 18 Zoll lang. Da sich aber bald zeigte, daß die zwischen beyden mitten inne befindliche Zunge von feuerfesten Ziegeln, durch die Gewalt der durchströmenden Flamme zerstört, und die beyden Oeffnungen in eine einzige verändert wurden, so macht man diesen Fuchs jetzt immer nur einfach; bey 6 mufflichten Oefen 6 bis 8 Zoll breit und 18 bis 20 Zoll lang, bey 8 mufflichten 2 Fuß reichlich lang und 8 bis 9 Zoll breit, bey 10 mufflichten aber 2 Fuß 4 Zoll lang und 11 Zoll reichlich breit. Zu 12 mufflichten Oefen nimm

Digitized by Google

man ihn wohl noch etwas weiter. Es kommt eben so sehr viel auf die Beobachtung dieser Dimensionen nicht an; nur ist es immer besser, ihn eher etwas zu weit, als zu enge zu machen, weil sich jede Oeffnung, am mehrsten aber die enge beym Betriebe, mittelst der auflößenden Kraft der durchziehenden Flamme, von selbst allmählig immer mehr und mehr erweitert, so daß zuletzt die ganze Wölbung zerstört, dadurch der Muffelheerd und die Muffeln selbst angegriffen, und so der Campagne ein Ende gemacht wird.

Die senkrechte Aufführung der Umfassungswände des Kohlensackes, wozu man sich ebenfalls feuerfester Ziegeln bedienen muß, ist so einfach, daß etwas weiter darüber zu bemerken unnöthig wäre.

Die Größe des Rostes, ein höchst wesentliches Stück, wie bey jedem Ofen, so auch bey diesem, wird von mancherley Umständen bedingt, hauptsächlich aber wohl von der Beschaffenheit der Kohlen. Als Regel kann man annehmen, daß bey denjenigen Oefen, welche offne Feuerräume haben, die Fläche des Rostes immer etwas kleiner zu seyn pflegt, als bey gleich großen Ofen mit überwölbtem Feuerraume. Im letztern Falle ist der Rost bey einem sechsmuffligten Ofen $4\frac{1}{2}$ Fuß lang und $1\frac{1}{2}$ Fuß breit, bey einem achtmuffligten $5\frac{7}{12}$ Fuß lang, und $1\frac{5}{12}$ Fuß breit, bey einem zehnmuffligten 6 Fuß 2 Zoll lang, und 1 Fuß 10 Zoll breit, bey einem zwölfmuffligten aber um nichts, oder nur um ein Unbedeutendes größer als bey einem zehnmuffligten, nämlich $3\frac{1}{4}$ Elle lang und $1\frac{1}{12}$ Elle breit, nach pohlnischem Maas, welches gleich ist im rheinl. oder Berliner Maaße für die Länge 6,42′ und für die Breite 1,98′. Wo man sich offner Feuerräume bedient, beträgt bey acht und zehnmuffligten Oefen die Größe des Rostes $3\frac{1}{2}$ Fuß in der Länge und 14 bis 15 Zoll in der Breite. Es ist übrigens eine Erfahrungsthatsache, daß in den 8 und 10 muffligten Oefen, bey einerley Ausbringen, auf den größern, aber überwölbten Rosten, nicht mehr, wo nicht gar etwas weniger Brennmaterial-Aufwand statt findet, als auf den weit kleinern, aber offnen Rosten. Dieß ist auch leicht zu erklären, weil bey diesen, wegen der schnellen Ableitung der erzeugten Flamme, die durch nichts gehindert wird, wie bey den erstern, wo sie sich erst an dem Gewölbe brechen muß, der Verbrennungsprozeß lebhafter von Statten geht. Findet sich in der Praxis, daß die Kohlen, oder vielmehr die daraus erzeugte Hitze sehr zerstörend auf die Ueberwölbung des Rostes einwirken, wie

Digitized by Google

dieß z. B. auf der Lydogniahütte *) der Fall war, so wird man besser thun, offene Roste anzuwenden, und selbige etwas zu verkleinern. Findet sich aber, daß der Heerd bey überwölbtem Feuerraume eben so lange hält, als bey offenem, was bey weniger heftig wirkenden Kohlen und fleißig gearbeiteten feuersten Ziegeln auch der Fall ist, (wie z. B. auf der Konstantin-Zinkhütte zu Dabrowa im Königreiche Pohlen) so dürfte es wohl gerathner seyn, überwölbte Röste anzuwenden. Die ganze Wirkung der hiesigen Zinkdestillations-Oefen ist nämlich auf Reverberirhitze berechnet, und diese wird vollständiger in den Oefen mit überwölbtem Roste hervorgebracht, als in denen mit offenen, wo die Hitze zu leicht und schnell entweicht. Auch scheint es in der That, als wenn in erstern zu derselben Zinkerzeugung weniger Kohlenverbrandt nöthig wäre, als in letztern, obgleich nicht zu leugnen steht, daß solche Versuche schwierig anzustellen sind, indem eine Menge unvermeidliche Nebenumstände auf die Resultate Einfluß haben, und sie modifiziren, welches einer reinen Vergleichung entgegensteht. Auf jeden Fall müssen hierüber, so wie über die zweckmäßigste Größe der Roste, bey jeder einzelnen Gattung von Kohlen, praktische Versuche entscheiden, die hier nie durch theoretische Spekulationen ersetzt werden können.

Die Entfernung vom Roste b bis an den Muffelheerd c ist für die Steinkohlenfeuerung in bestimmte Gränzen eingeschlossen. Sie beträgt bey allen hiesigen Zinköfen nicht unter 27 und nicht über 30 Zoll. Man hat es versucht, zur Ersparung von feuerfesten Ziegeln, und zur Schonung des Muffelheerdes und der Brandmauern, so wie zur Vermehrung der Hitze im innern Ofenraume, den Rost um 18 Zoll höher zu legen, so daß also die genannte Entfernung nur 12 Zoll betrug. Man mußte aber bald wieder zur alten Bauart zurückkehren, weil man nicht die gehörige Hitze im Ofen mehr hervorzubringen im Stande war, und man überzeugte sich durch Versuche, daß nichts anders, als der durch das Höher-

*) s. d. öfters erwähnten Aufsatz in Karstens Archiv S. 77. Die Königsgrubner Steinkohlen geben überhaupt eine überaus zerstörende Flamme. So müssen z. B. auf der Lydogniahütte die Roststäbe öfters aller 4 Wochen neu eingewechselt werden, da sie auf andern Hütten $\frac{3}{4}$ — 1 Jahr aushalten.

Auf allen übrigen schlesischen Zinkhütten hat man, wahrscheinlich ohne Berücksichtigung der Lokalitäts-Verhältnisse, bloß nach dem Vorbilde der Lydogniа, die offnen Roste, ohne weitere Versuche, angenommen. Aber gewiß ist es, daß man auf manchem dieser Werke mit mehr Vortheil sich der überwölbten Feuerräume bedienen könnte.

Digitized by Google

legen des Rostes veränderte Schmelzpunkt der Flamme an dem schlechten Erfolge Ursache sey.

Die Kanäle und Fundamente unter dem Ofen können recht gut aus Bruchsteinen aufgemauert werden. Sind diese vollendet, so führt man zunächst die 4 Umfassungsmauern q, o, p des Ofens bis zur Höhe des Muffelheerdes c auf. Dabey wird in der Schürlochwand o Fig. 7 dieses angelegt, die gegenüberstehende Mauer p aber, die, im Fall ein Doppel-Ofen, wie dieß gewöhnlich, errichtet wird, für beyde Oefen gemeinschaftlich ist, wird stetig und gegen 4 bis 4½ Fuß stark aufgeführt, da die Schürlochwand o nur etwan 3 Fuß stark wird. In den beyden andern Umfassungsmauern q Fig. 4., des Ofens nimmt man nun auf die Zinktropföffnungen r (Zinkläufe) Rücksicht. Dieß sind ungefähr 1 Kubikschuh große, viereckigte, unmittelbar unter jedem Vorlagenkopf angelegte Räume, welche den sich aus den Muffeln entwickelnden Zink, so wie die Zinkblumen in sich aufnehmen. Ihre Anzahl richtet sich gewöhnlich nach der Anzahl der im Ofen befindlichen Muffeln, jedoch dient ein solcher Raum öfters auch zur Aufnahme des Destillats aus zwey Vorlagen, in welchem Falle er etwas größer, als hier angegeben, gemacht wird. Jeder dieser Räume ist von dem andern durch einen gemauerten Pfeiler p Fig. 1. getrennt, und auf dem Boden mit einer gußeisernen Platte s belegt. Doch ist letzteres nicht wesentlich, und auch nicht überall gebräuchlich. Inzwischen ist diese Einrichtung doch vortheilhafter, als wenn der abdestillirende Zink auf eine bloße Ziegelmauer fällt, weil im letztern Falle die Sohle bald zerstört und weggearbeitet wird, und deshalb öftere Reparaturen vorfallen. Oben sind diese Räume ebenfalls durch eine 1" starke gußeiserne Platte t geschlossen, welche so breit ist, daß sie von dem äußersten Rande der Zinkläufe r bis eben an die Aufsetzröhren reicht. Mit ihrer hintern Kante gränzt diese Platte an den Heerd des Ofens, und auf dieser Begränzung befindet sich, unmittelbar unter jedem Vorlagskopfe, eine etliche Zoll große Oeffnung u, die mit einer Neigung von 45° durch die Sohle derjenigen Räume W, in welchen die Vorlagen stehen, bis in die Zinkläufe r angebracht ist. Auf die obere senkrechte Mündung gedachten Canals u wird das Aufsetzrohr c Fig. 8, welches eigentlich nur eine Fortsetzung des Vorlagenkopfs b k Fig. 8, ist, mittelst der weiter oben beschriebenen Masse aus Sand und Thon festgekittet, und durch die untere schiefe Oeffnung desselben fällt der destillirende Zink und die gröbern Zinkblumen in die beschriebenen Zinkläufe r. Dieß beyläufig.

Ist man nun mit der äußeren Mauerung des Ofens von unten nach oben bis zu der Höhe der Platten t Fig. 1. (die man auch Tropfbleche nennt) und die einen Theil der Sohle der Vorlagsräume W ausmachen, gekommen, so werden zunächst, auf die schon oben beschriebene Art, die Mauern des Kohlensackes oder Feuerraums l, bis zur verlangten Höhe, aus den besten feuerfesten Ziegeln, aufgeführt, offen oder überwölbt, wie man dieß fürs zweckmäßigste hält. Hierauf wird der gebliebene Zwischenraum zwischen dieser feuerfesten Mauerung und den schon fertigen Umfassungswänden des Ofens mit ordinären eingemauerten Ziegeln ausgefüllt, und bis zur Höhe des Muffelheerdes c ausgeglichen. Auf vielen Hütten stampft man auch diesen Raum bloß fest mit Sande aus, welches eben so gut und wohlfeiler und kürzer ist. Der Muffelheerd c wird aus besonders dazu von guter feuerfester Ziegelmasse geformten und scharf gebrannten, etliche Zoll starken, und etwa 1 Quadratschuh großen Platten errichtet, und so angelegt, daß er vom Fuchse n an, nach beyden Seiten q q zu, 2 bis 4 Zoll Abfall hat; daß also die Muffeln mit ihrem vordern Ende γ um so viel tiefer stehen, als mit ihrem hintern β. Diese Neigung des Heerdes erstreckt sich bis an die Deckplatten t der Zinkläufe, oder die sogenannten Tropfbleche, welche wieder horizontal liegen, durch die Sohle der Vorlagsräume hindurch. Letztere besteht, weil in den Vorlagsräumen w die Hitze bey weitem nicht mehr so groß ist, als im innern Ofenraume d, nur aus ordinärer Ziegelmauerung. Die ganze bis jetzt beschriebene Einrichtung des Feuerraumes und Heerdes zeigt sich besonders in Fig. 4. sehr deutlich.

Während der Anlage des Heerdes müssen zugleich auch die Vorlagspfeiler v Fig. 1. und 3. errichtet werden. Sie sind zusammengesetzt aus 4 bis 6 besonders dazu von feuerfester Ziegelmasse geformten und gebrannten einzelnen Stücken, und stehen mit ihrem vordern Ende auf den Tropfblechen t auf, während sie mit dem hintern nur etliche Zolle, zur mehrern Befestigung, in den Muffelheerd eingelassen werden. Aus diesem Grunde muß auch ihre Errichtung zugleich mit der Anlage des Heerdes verbunden werden. Sie sind 4 bis 6 Zoll stark, gegen 3 Fuß lang, und so hoch, daß ihre oberste Kante mit denen an den beyden Ofenwänden o p befindlichen Widerlagen q q in Fig. 3. in einer Ebene liegt, weil sie, so wie jene, zur Unterstützung des Kappengewölbes bestimmt sind. Durch sie werden diejenigen Räume gebildet, in welchen die Vorlagen der Muffeln liegen. Man pflegte sonst beym Ofenbau so viel einzelne solche Räume W durch die

Digitized by Google

Pfeiler V zu bilden, als Vorlagen waren, so daß jede Vorlage ihren besondern Raum bekam. Allein, weil sich gefunden hat, daß dieß unnöthig ist, auch bey weniger Pfeilern die Kappe hinlänglich unterstützt wird, so pflegt man jetzt die Einrichtung so zu treffen, daß bey 8, 10 und 12 muffligten Oefen ebenfalls nur 2 dergleichen Pfeiler befindlich sind, wo im ersten Falle in dem mittelsten Raume 2, in jedem Eckraume eine, im andern Falle in den beyden Eckräumen in jedem 2, in dem mittelsten aber eine, im letztern Falle aber in jedem der 3 Räume 2 Vorlagen zu stehen kommen. Nach dieser Abtheilung richtet sich auch die Anlage der Zinkläufe; so viel Vorlagsräume bey einem Ofen angebracht sind, so viel werden auch Zinkläufe unter ihnen vorgerichtet. An der hintern, dem Ofen zugekehrten Seite sind diese Räume, welche nichts weiter enthalten, als den Vorlagekopf und das Auffetzrohr, durch das vordere Ende der Muffeln geschlossen. An der äußern Seite derselben befinden sich, während des Betriebes, Vorsetzthüren, welche gitterartig aus eisernen Blechschienen (s. Fig. 1) zusammengenietet und zum Gebrauch noch mit Drath durchflochten, und mit Lehm ausgeschlagen sind. Sie werden durch den oben angebrachten Wirbel 9 festgehalten. In ihrem mittlern Felde befindet sich eine kleine Thür, mittelst welcher die Temperatur der Vorlagsräume durch Oeffnen, bey zu starker, und durch Verschließen, bey zu geringer Hitze, regulirt wird.

Nun läßt man zuförderst die beyden stetigen Wände des Ofens, nämlich die Schürlochwand und die ihr gegenüberstehende, bis zur Höhe der Kappe aufführen, (deren innere Seite natürlicherweise von feuerfesten Ziegeln seyn muß). Dabey ist zweyerley zu bemerken, nämlich die Anlage der 4 Feuer-Kanäle in denselben, und der Widerlagen zur Unterstützung der Kappe. Erstere gehen von den 4 Ecken des Heerdes in einer Höhe von 3 Zoll, oder einer Ziegelstärke über demselben, einmal horizontal durch die ganze Mauerstärke durch, wie die punktirten Linien bey x in Fig. 3. anzeigen, dann steigen sie aber auch zweytens, ungefähr in der Mitte der Mauer perpendikulär in die Höhe und münden sich an der obern Fläche derselben aus. Sie sind 6 Zoll im Lichten weit, mit feuerfesten Ziegeln ausgekleidet, und haben einen doppelten Nutzen. Durch die horizontale Oeffnung, deren Ausmündung beym Betriebe des Ofens mit Ziegeln zugestellt wird, läßt sich mit Instrumenten zu den Muffeln gelangen, um bei nöthigen Reparaturen an denselben, oder dem Heerde operiren zu können. Die senkrechten Züge dienen als Register,

Digitized by Google

und die im Ofen befindlichen Eckmuffeln, die sonst, vermöge ihrer Lage, etwas kälter gehen würden, als die übrigen, mehr zu erhitzen, weil dadurch ein Theil der Flamme gezwungen wird, ihren Weg niederwärts über die Eckmuffeln hin zu nehmen. Auch ist die Wirkung dieser letztern Kanäle in manchen Hütten noch dadurch verstärkt, daß kleine, anderthalb bis zwey Fuß hohe Oessen darauf gebaut sind. Inzwischen habe ich, bey einem angestellten vergleichenden Versuche, keinen besondern Nutzen von dieser Einrichtung verspüren können. Die Widerlagen für die Kappen werden an den innern Seiten der Ofenwände o und p 6 Zoll breit, und von der höchsten oder Mittellinie des Heerdes weg $\frac{3}{4}$ bis 1 Fuß hoch aufgeführt, und zwar von feuerfesten Ziegeln. In manchen Hütten stößt man sie auch, ohne Verband mit der äußern Ofenmauer, aus einer Mischung von feuerfester Ziegelmasse. Die obersten Flächen von diesen Widerlagen und den Vorlagspfeilern v müssen, wie schon erinnert, in einem Niveau liegen.

Es ergiebt sich aus der bisher erzählten Construktion des Ofens, daß der Fuchs n immer genau im Mittel des Muffelheerdes sich befinde, und daß die Größe der Fläche des letztern, oder die Weite des innern Ofenraumes d, im Lichten, nach der Anzahl der Muffeln, welche der Ofen faßt, veränderlich sey, und mit ihr im gleichen Verhältnisse stehen müsse. Ob es wohl unstreitig, wegen Ersparniß an Brennmaterial und Vermehrung der Hitze, vortheilhaft ist, diesen Raum so viel als möglich zu verkleinern, so darf man doch die Muffeln nicht ganz dicht an einander rücken, weil die Wirkung des Ofens dadurch ebenfalls geschwächt wird. Bey einer überall gewöhnlichen Muffelbreite von 18 bis 20 Zoll, (inclusive der Thonstärke) sind die Dimensionen der Lichtung des Muffelheerdes in der Breite, das heißt: von der Schürlochwand o bis zur entgegengesetzten mittlern oder gemeinschaftlichen Mauer p eines Doppelofens, bey einem sechsmufflichten 6 bis 6½ Schuh; bey einem achtmufflichten acht Fuß bis 8 Fuß 4 oder höchstens 6 Zoll; bey einem zehnmufflichten 9 Fuß 6 Zoll bis 10 Fuß, und bey einem zwölfmufflichten Ofen endlich 11 Fuß. Es ergiebt sich hierbey aufs neue ein Nutzen der Verminderung der Anzahl der Vorlagepfeiler v, wovon ich schon weiter oben sprach, indem man für jeden weggelassenen Pfeiler so viel an der Breite des Heerdes und des ganzen Ofens erspart, als die Pfeilerstärke beträgt, als um so viel man dann die Muffeln näher an einander rücken kann. Die Dimension der Länge des Heerdes, von der innern Ecke eines Vorlage-

Digitized by Google

pfeilers in gerader Linie über den Fuchs weg gemessen bis zur innern Ecke des gegenüberstehenden Vorlagepfeilers, nach der Richtung der Muffeln, ist von 8 bis zu 10 Schuh abwechselnd, und richtet sich nach der Länge der anzuwendenden Muffeln, welche auf jeder Hütte verschieden zu seyn pflegt.

Nächst dem Heerde ist unstreitig die Kappe, zu deren Anlage wir jetzt übergehen, einer der wichtigsten Theile des Ofens. Die Anfertigung der Masse dazu ist schon oben, bey den Thonarbeiten, angegeben worden. Es ist vortheilhaft, selbige so niedrig, als nur möglich zu machen; denn je weniger die Entfernung vom Heerde bis an die Kappe beträgt, um desto mehr wird die Flamme und Hitze auf die Muffeln niedergedrückt, und so die Wirkung des Ofens verstärkt. Diese Entfernung vom obersten Punkte des Heerdes l (das ist: vom Niveau des Fuchses) bis an den höchsten Punkt der Kappe ist nicht unter 30 und nicht über 36 Zoll. Darnach müssen also die Bogen, auf welche die Verschaalung von Bretern befestigt wird, geschnitten seyn. Diese Bogen macht man aus anderthalbzölligen Bretern, und pflegt man zu der Verschaalung für die ganze Kappe 7 Stück anzuwenden, nehmlich einen ganzen, der über die Diagonale des Heerdes von einer Ecke zur andern reicht, und 6 halbe, die von den sämmtlichen Ecken und Begrenzungspunkten des Heerdes bis an den Mittelpunkt gehen. An ihren Enden ruhen sie auf Unterlagen von Ziegeln, im Mittelpunkte aber, wo sie sich alle vereinigen, werden sie mit Nägeln leicht an den Haupt-Bogen befestigt und ruhen übrigens noch auf untergestellten Steifen. Auf dieses Gerüst von Schablonen wird nun die Breter-Verschaalung dicht und ohne Zwischenräume, jedoch nicht sehr fest, aufgenagelt. Ganz dem ähnlich werden nun auch die Vorlagsräume, nach der Böschung, wie aus Fig. 1 π zu ersehen, durch zwischen die Pfeiler v aufgestellte Bogen und darauf an einander gelegte Bretchen, verschaalt, welche Verschaalung sich hinten dicht an die Verschaalung der Kappe anschließt, also nach der Mitte zu etwas länger ist, als an den beyden Seiten. — Ist die sämmtliche Verschaalung fertig, so begeben sich 6, 8 bis 10 Mann (gewöhnlich alle Schmelzer der Hütte) mit dergleichen hölzernen, halbrunden Schlägeln, wie man sie überhaupt zum Bearbeiten der angemachten Thonmassen braucht, und wie einer fig. 12. abgebildet ist, auf den Ofen, während eine Anzahl Handlanger, die schon fertig zubereitete Kappenmasse herbeibringen. Man legt nun, von den Seiten des Ofens und den Vorlagekappen anfangend, einen Klumpen Thon

Digitized by Google

an den andern auf die Verschaalung, und vereinigt ihn durch Treten mit den Füßen, Kneten mit den Händen, und besonders durch fleißiges Arbeiten mit den Schlägeln nach und nach in eine Masse. So geht man von unten fort bis oben an den Schluß der Kappe, indem man dabey fortwährend die nur halb eingeschlagenen Nägel, womit die Schaalbreter auf die Bogen befestiget sind, herauszieht, um nach dem Trocknen der Kappe die Verschaalung darunter leicht wegnehmen zu können. Die Hauptsache dabey ist das kräftige Schlagen der Thonmasse, wodurch alles in ein einziges zusammenhängendes Ganze vereinigt wird. In etwan 3 Stunden ist, wenn 10 Schläger daran arbeiten, die ganze Kappe fertig. Am besten ist es freylich, diese Arbeit in einem Tage zu verrichten, damit die Verbindung, bey einer Unterbrechung, durch Trockner-Werden der Masse nicht leidet; indeß habe ich auch mehreremale diese Arbeit, ohne Nachtheil für die Solidität der Kappe, auf 2 Tage vertheilen sehen, besonders wenn die Vorsicht gebraucht wird, die am Abend verlassene, halbfertige Kappe ein ganz klein wenig anzufeuchten, oder sie mit nassen Lappen zu bedecken, um das zu starke Austrocknen über Nacht zu verhindern.

Den Tag darauf, wo die Kappe schon etwas übertrocknet ist, zeigen sich auch bereits gewöhnlich mehr oder weniger bedeutende Risse und Sprünge in derselben. Im Falle sie schon zu sehr abgetrocknet seyn sollte, um die Risse wieder zusammen vereinigen zu können, wird sie mittelst eines Besens mit Wasser gelinde angefeuchtet, und durch einen Arbeiter, der sich dazu eines gleichen, aber noch einmal so großen Instrumentes bedient, als fig. 12. ist, von Punkte zu Punkte, so wie auch die Vorlagekappen π, mit kräftigen Schlägen übergangen. Dadurch werden nicht nur die entstandenen Risse und Sprünge wieder zugeschlagen, sondern die Kappe gewinnt auch bedeutend an Festigkeit, indem sie sich dadurch immer mehr zusammensetzt. Die erwähnte Operation läßt man 6 — 8 Stunden jeden Tag, und mehrere Tage hinter einander, oder überhaupt so lange fortsetzen, bis die Kappe so weit trocken ist, daß sie sich durch dieß Schlagen nicht mehr treiben läßt.

Trotz aller dieser Vorsicht finden sich doch fast immer nach dem Trocknen große Sprünge in der Kappe des Ofens sowohl, als der Vorlagsräume, die oft durch und durch, und über die ganze Fläche der Wölbung weggehen. Ja auf den mehrsten schlesischen Hütten zerschneidet man sogar mit Fleiß und absichtlich die Kappe, nachdem sie etwas übertrocknet,

Digitized by Google

mit einem dazu schicklichen Instrumente, durch 2 oder 4 über die ganze Kappe weggehende Schnitte, in mehrere Theile, um die Richtung dieser Sprünge, die doch allemal beym Trocknen entstehen, in seiner Gewalt zu haben, und egaler zu erhalten. Inzwischen sehe ich einen besondern Nutzen dieses Verfahrens nicht ein; denn beym freywilligen Zerspringen der Kappe werden die Risse in derselben fast niemals so groß, als wie man sie beym Zerschneiden macht, und sie sind auch, trotz ihrer unregelmäßigern Richtung, eben so leicht wieder auszubessern, als die eingeschnittenen, und die Kappe hält eben so lange, wie bey diesen. In Schlesien pflegt man auch die Kappe über den Ofen, und die kleinern über die Vorlagsräume nicht zusammen und auf einmal, sondern erst die Kappe über den Ofen, und wenn diese völlig trocken ist, die Kappen über die Vorlagsräume zu schlagen. In diesem Falle bilden also beyderley Kappen, nicht, wie im vorherbeschriebenen gelehrt worden, ein zusammenhängendes Ganze. Auch diese kleine Abweichung dürfte wohl von keinem wesentlichen Einflusse auf die Haltbarkeit des Ofens und der Kappen seyn. — Alle Risse in den Kappen, seyen sie absichtlich gemacht, oder von selbst entstanden, werden übrigens, nachdem die Verschaalung herausgenommen ist, von Außen und Innen, mit feuchter Kappenmasse oder Thon recht dicht und fest verschmiert und ausgestrichen, die engern Spalten aber, die man auf diese Art nicht ausfüllen kann, werden mit Thonbrey ausgegossen. Während dem Trocknen lüftet man von Zeit zu Zeit die Steifen, worauf die Bogen der Verschaalung ruhen, nach und nach, damit die Kappe sich gehörig setzen könne, und nimmt endlich, wenn letztere völlig lufttrocken geworden, (im Sommer etwa nach 14 Tagen bis 3 Wochen, im Winter später) die ganze Verschaalung heraus. Zuvor werden aber erst die 4 runden Oeffnungen q' in den Ecken der Kappe, wodurch die Flamme entweicht, so wie die etwas größere viereckigte nach der Schürlochseite zu befindliche q'', mit einem scharfen und spitzigen Instrument, eingearbeitet; die letztere ist während des Betriebes verdeckt, durch sie kann man aber bey vorkommenden Räumungen im Heerde, oder Reparaturen der Muffeln, bequem in den Ofen eindringen. Während des Trocknens der Kappe werden auch die Wölbungen über den Vorlagsräumen π, an ihrer vordern Seite, mit einem scharfen Messer oder Beile gerade behauen. Die Stärke oder Dicke dieser Wölbungen, sowie der Ofenkappe selbst, beträgt 7 bis 8 Zoll.

Nach allen diesen weitläuftig im Vorhergehenden be-

Digitized by Google

schriebenen Arbeiten folgt endlich die letzte Operation beym Ofenbau, die Vollendung der Umfassungsmauern. Es ist schon erinnert, daß die Wände o und p nur bis etliche Zoll über die Kappen-Widerlagen q aufgemauert wurden, welches deshalb geschah, weil eine größere Erhöhung beym Kappenschlagen hinderlich gewesen seyn würde. Nachdem aber die Kappe gehörig ausgetrocknet, so werden nicht nur diese zwey Wände um ein paar Fuß erhöht, (so daß sie etwan von der Hüttensohle an 5 — 6 Fuß messen), sondern auch auf die Vorlagskappen π wird noch eine Schicht Ziegelmauer aufgesetzt und mit jener ausgeglichen, wie fig. 1, 4 und 7, zeigen. In dieser Mauerung sind zugleich die Wirbel 9 befestiget, welche die eisernen Vorsetzthüren σ anhalten, so die Vorlagsräume verschließen.

Zu mehrerer Befestigung müssen diese Oefen verankert werden. Ich nehme hier einen Doppel-Ofen zum Anhalten, weil jetzt alle Oefen doppelt gebaut werden, indem man dabey eine Mauer und Raum erspart, auch die Oefen selbst hitziger gehen. Auf der Mauerung, unmittelbar unter den Tropfblechen τ liegt auf jeder Ecke des Doppelofens, ein etliche Fuß langer Kreuzanker, der mit dem innern einige Zoll abwärts gebogenen Ende in die Mauerung eingelassen ist, mit dem andern aufrechts stehenden aber in eine an der Ecke des Tropfblechs τ befindliche Oeffnung eingreift. Die zweyte Verankerung geht parallel mit der Lage der Muffeln, in welcher Richtung 3 Schienen, etwas über dem Niveau der Kappen-Widerlagen, der Länge nach in den beyden Schürlochmauern und der mittlern Scheidewand des Ofens eingelegt sind. Dabey ist zu beobachten, daß sie in der möglichst weitesten Entfernung von den in allen 3 Mauern perpendikulär in die Höhe steigenden Feuer-Kanälen x abliegen, weil sie in deren Nähe leicht verbrennen und unbrauchbar werden. Die dritte Verankerung endlich macht mit der zweyten einen rechten Winkel. Sie liegt unmittelbar auf den Kappen der Vorlagsräume und besteht für jede lange Seite eines Doppelofens aus zwey starken Schienen, die in der Mitte durch einen Haken in eins verbunden sind. — Nach Beendigung des ganzen Ofenbaues werden immer zwey der übereinander liegenden aus der Mauerung hervorragenden Ohren der Anker durch eingetriebene Riegel o verbunden.

Jetzt ist der Ofen zum Betriebe fertig, und es folgt zunächst, als Vorbereitung dazu, das Abwärmen, eine ziemlich langweilige Operation, bey der jedoch nicht Vorsicht genug empfohlen werden kann, weil eine Uebereilung dabey die bal-

Digitized by Google

dige Unterbrechung des Betriebes zur Folge haben kann. Bey einem völlig neuen Ofen wird zuerst mehrere Tage in dem Aschenfalle a ganz gelinde gefeuert, dann aber auch in den Zinktropflöchern r geheizt. Die Seitenöffnungen des Ofens zwischen den Vorlagepfeilern v setzt man mit Ziegeln zu, und verstreicht die Zwischenräume mit Lehm, nachdem man vorher über jedes der Zinktropflöcher u einen horizontalen Kanal, ebenfalls von Ziegeln, zusammengesetzt hat, welche die Wärme ins Innre des Ofens führen. Hat man etliche Wochen dieses schwache Wärmefeuer fortgesetzt, so werden die Roststäbe eingelegt, um die Austrocknung auch durch auf dem Rost unterhaltenes, ganz schwaches Feuer, womit man zuerst vom äußern Schürloche anfängt, und immer weiter nach hinten zu rückt, zu befördern. Nachdem dieß wieder etwan 8 Tage so fortgesetzt ist, läßt man das Feuer abgehen, und den Ofen etwas auskühlen, macht die mit Ziegeln vermauerten Oeffnungen des Ofens auf, und bestreut den Heerd desselben ½ Zoll dick mit gutem Sande (damit die Muffeln, während des Ofenganges, nicht an den Heerd anschmelzen, und bey eingetretener Wandelbarwerdung leicht ausgewechselt werden können). Auch wird der Fuchs mit einem 12 Zoll hohen Mantel oder Kranze von ordinären Ziegeln umgeben, und hierauf die Einsetzung der lufttrockenen Muffeln mit ihren dazu gehörigen Steegen verrichtet. Die erwähnte Verkleidung des Fuchses muß allemal geschehen, wenn rohe Muffeln eingesetzt und zugleich mit dem Ofen abgetempert werden sollen, damit die durch den Fuchs aufsteigende Hitze nicht unmittelbar und zu heftig auf dieselben einwirke. Ist der Ofen gehörig angeglüht, dann stößt man, von den Oeffnungen des Ofens aus, die Ziegelumgebung durch den Fuchs auf den Rost, und zieht die Stücken zum Schürloche heraus.

Dieser großen Vorsicht beym Abwärmen bedarf es jedoch nur bey einem ganz neu erbauten Ofen. Bey einem alten, nur theilweise reparirten, etwa nach neu eingesetztem Heerde, oder neu geschlagener Kappe, geht das Abtrocknen viel schneller, wozu die im Ofen selbst noch befindliche Wärme viel beyträgt, zumal da bey weitem auch nicht so viel Feuchtigkeit zu verjagen ist, als bey ersterm. In diesem Falle fängt man gleich, nachdem nur der Ofen vorläufig lufttrocken geworden, mit dem Einsetzen der rohen Muffeln an.

Ist dieß gehörig verrichtet, so vermauert man die Einsetzöffnungen des Ofens aufs neue, und macht zuerst Feuer in den Zinkläufen r, und dann auch auf dem Roste, womit

Digitized by Google

denn ganz allmählig von Grad zu Grad gestiegen wird, bis endlich nach 14 Tagen oder 3 Wochen, der Ofen eine starke Rothglühhitze erlangt hat, und mit dem ersten Einschlagen der Beschickung der Anfang gemacht werden kann.

Das stuffenweise Abwärmen bey einem ganz neuen Ofen kann, nach Verhältniß der Umstände, 6, 8 bis 9 Wochen dauern. Es gehen dabey 80 bis 90 Korzec Kohlen auf. Ein alter, nur theilweise reparirter Ofen, läßt sich jedoch, mit den Muffeln, in 14 — 20 Tagen, bey einem Aufwande von etwan 50 Korzec Kohlen, gehörig anfeuern. Auf jeden Fall ist es immer rathsamer, bey dieser nicht unwichtigen Operation, sich Langsamkeit, als übertriebne Schnelle zu Schulden kommen zu lassen.

Werden in einem Ofen die Muffeln unbrauchbar, ohne daß dabey zugleich eine Hauptreparatur, wie etwan Heerdeinsetzen, oder Kappenschlagen, nöthig ist, so läßt man bloß in der Zeit, während die Muffeln in dem Temperirofen angeglüht werden, zuerst den Ofen etwas abkühlen, ohne daß jedoch das Feuer ganz ausgeht, nimmt dann die etwanigen vorkommenden Ausbesserungen am Schürloch, Zinkläufen oder sonst vor, und unterhält den Ofen, dessen Muffeleinsetzöffnungen man ebenfalls mit Ziegeln zustellt in schwacher Hitze, bis einige Zeit vor dem Muffeleinsetzen; wo man den Ofen allmählig wieder heiß schürt.

Hierauf werden die Oeffnungen des Zinkschmelzofens sowohl, als des Temperirofens von den darein gestellten Ziegeln befreyt, vor die Oeffnungen der Vorlagsräume w die Gitterthüren σ vorgehängt, und zum Muffeleinsetzen selbst geschritten. Es ist bey diesem Geschäfte eine doppelte Vorsicht nöthig, nämlich einmal, daß das Uebertragen der Muffeln aus dem Temperir- in den Schmelz-Ofen mit möglichster Schnelligkeit geschehe, damit die glühenden Muffeln nicht durch die Berührung der kältern Luft Schaden leiden, und daß, zweytens, die Temperatur des Schmelzofens beym Muffeleinsetzen, mit der des Glühofens recht gleichförmig sey, weil die Muffeln ebenfalls, wenn eine große Verschiedenheit der Hitze statt fände, angegriffen werden würden. Soll nun das Uebertragen der Muffeln vor sich gehen, so zieht man aus der aufgerissenen Oeffnung des Temperir-Ofens auf einem Hebebaum mit untergelegter eiserner Walze, mittelst eines eisernen Schürhakens, eine Muffel bis an die vordere Mauer des Ofens vor, worauf ein Bret, welches etwas länger und breiter als der Muffelboden ist, unter das vordere Ende derselben geschoben, und sie nun vollends ganz mit dem

Schürhaken aus dem Ofen heraus und auf das Bret gezogen wird. Darauf schiebt man schnell 2 Tragebäume unter das vordere und hintere Ende des Bretes, und damit tragen 4 Arbeiter die glühende Muffel so geschwind als möglich bis zu dem Ofen, worein sie kommen soll, fort, während noch zwey andere Mann Gehilfen an den langen Seiten der Muffel zwey aus Schindeln (der Leichtigkeit wegen) zusammengesetzte, und an eine Stange befestigte Flügel oder Schirme, von der ungefähren Größe und Gestalt einer langen Muffelseite immer anhalten, damit einestheils die Träger von der Hitze nicht so viel leiden, anderntheils aber auch die heiße Muffel vor der Einwirkung der kalten Luft mehr geschützt ist. Ein bey dem Ofen, für welchen die Muffeln bestimmt sind, befindlicher Arbeiter, nimmt nun, sobald eine Muffel ankommt, die eiserne Gitterthüre, welche jeden der Vorlagsräume verschließt, weg, und darauf wird die Muffel, ebenfalls wieder mit dem genannten Haken, vom Brete in den Ofen geschoben, und dergestalt auf dem Heerde aufgestellt, daß ihr hinteres Ende noch um einige Zolle (2 — 4) vom Fuchse absteht. Nun wirft der beym Ofen befindliche Arbeiter sogleich eine starke Schaufel voll Gist (oder Cynder, wie man auf den hiesigen Hütten die kleinen, durch den Rost gefallenen, halbverbrannten Kohlen oder Coaks nennt, deren man sich auch als Reduktionsmittel beym Zinkschmelz-Prozesse bedient) in die Muffel, damit sie sich wieder erhitzt, und verschließt dann die vordere Oeffnung des Ofens, vor der Muffel, mit der beym Einsetzen abgenommenen Vorsetzthüre 6. Auf gleiche Art verfährt man weiter, bis alle Muffeln eingesetzt sind. Bey einem alten Ofen, dessen Fuchs n schon sehr ausgebrannt, und daher erweitert ist, müssen Muffeln angewendet werden, welche etwas kürzer sind, als die gewöhnlichen von 3½ bis 4 Fuß, damit sie mit ihrem hintern Ende (Boden) β nicht zu nahe an den Fuchs kommen, weil sie dann von der Heftigkeit der ausströmenden Flamme zu stark angegriffen, und zu bald unbrauchbar werden würden. — Bey den Oefen, in welchen die Muffeln roh eingesetzt, und mit dem Ofen zugleich angeheitzt werden, muß man noch, außer den angeführten Arbeiten, wie schon erinnert, die den Fuchs umgebenden Ziegeln, durch selbigen, auf den Rost stoßen, und die Stücken aus dem Schürloche hervorziehen, damit sie nicht den Rost verstopfen, und den Luftzug hemmen.

Die Wirkung eines solchen Zinkofens gründet sich, wie bey den Glasschmelzöfen, auf Reverberirhitze. So wie die Flamme vom Roste durch den Fuchs in den Arbeitsraum d

Digitized by Google

des Ofens, wo die Muffeln befindlich sind, hineinströmt, bricht sie sich zunächst an der Kappe, und nachdem sie sich dadurch in dem ganzen innern Raume und über sämmtliche Muffeln verbreitet hat, entweicht sie endlich, theils durch die 4 in der Kappe befindlichen Oeffnungen q', theils durch die 4 in den Ofenmauern angelegten Kanäle x, indem sie bey der dadurch hervorgebrachten Richtung noch die Eckmuffeln besonders erhitzt. Ein kleiner Theil der Flamme zieht auch durch die gleich näher zu beschreibenden Löcher λ fig. 1. in die Vorlagsräume w, um die in selbigen befindlichen Vorlagen immer auf dem nöthigen Grade der Temperatur zu erhalten.

Die Muffelsteege fig. 32., werden immer, wie ich ebenfalls schon bemerkt habe, zugleich mit den Muffeln temperirt. Dabey trifft es sich öfters, daß sie im Temperirofen Sprünge bekommen; jedoch ist dieß eben kein bedeutender Nachtheil; sie werden in diesem Falle mit Thon ausgebessert. Auch die Muffeln pflegen öfters schon beym Trocknen oder Anglühen aufzureißen, und man würde dadurch viel Schaden erleiden, gäbe es nicht ein Mittel, sie wieder herzustellen und brauchbar zu machen. Dieß besteht darinne, daß man ein Gemenge von Holzasche, Glaspulver und Thon, oder auch bloß ordinäres feingestoßnes Ziegelmehl, wenn die Muffeln schon in dem Schmelzofen befindlich sind, mit einem Schäufelchen (fig. 16) über und in den Riß streut, welches Gemenge zu Glas fließt, und den Riß zuschmelzt. Sind aber Oeffnungen in dem hintern Boden, an der Seite, oder in den Winkeln entstanden, wo man mit dem pulvrigten Gemenge nicht hinkommen kann, so verstreicht man diese mittelst eines eisernen Krätzchens oder Schäufelchens mit feuchtem Thone. Auch in dem Fall, daß die Muffeln vollkommen ganz aus dem Temperirofen kommen, pflegen sie doch selten länger als etwa einen Monat ohne Risse in dem Schmelzofen zu bleiben. Sie werden dann ganz auf dieselbe Art wieder hergestellt, als ich oben beschrieben habe, und halten sich öfters nachher noch 4, 5 bis 6 Monate im Feuer. Nur hat man bey einer schon im Gange stehenden Muffel das zu beobachten, daß man, sobald sie schadhaft wird, welches man zunächst aus einer übermäßig häufig erzeugten Menge von Asche, oder Zinkoxyd schließen kann, diese Muffel 1 — 2 Tage ohne Beschickung läßt, damit die in ihr entstandenen Oeffnungen und Risse, welche sich durch die Expansivkraft derjenigen Gasarten bedeutend erweitern, die sich aus dem in der Muffel befindlichem Beschickungs-Gemenge entwickeln, wieder

Zeit gewinnen, sich etwas zusammenzuziehen. Man operirt dabey theils von oben durch die in der Kappe befindliche Oeffnung q'', theils aber und hauptsächlich von vorne durch den Zwischenraum tz, welcher sich zwischen der äußern Peripherie der Muffel, der Kappe des Vorlagsraums und den Vorlagspfeilern befindet (wie aus fig. 1. deutlich zu ersehen) und dessen Ausfüllung von Ziegelstückchen und Thon man unterdeß wegnimmt.

Nach diesen kleinen nöthigen Einschaltungen fahren wir nun in der weitern Beschreibung der Zustellung der Zinkschmelzöfen wieder fort. Sind die Muffeln nach der Eintragung der ersten Schaufel Gist gut in Hitze gerathen, und haben sich die Arbeiter von dem besonders im Sommer sehr anstrengenden Muffeleinsetzen in etwas wieder erholt, so schreiten sie nunmehro zur Zusammensetzung des ganzen Destillir-Apparates. Zuförderst füllen sie mittelst kleiner Kratzen und einer platten Zange fig. 22., den zwischen der vordern äußern Peripherie der Muffel, dem Kappengewölbe des Vorlagsraumes π und den Pfeilern v, oder wenn 2 Muffeln in einem Vorlagsraume stehen, der andern Muffel, befindlichen Zwischenraum tz, mit kleinen Ziegelstücken und magern Thon (weicher Kappenmasse) dergestalt aus, daß nur auf jeder Seite eine etliche Zoll große Oeffnung λ bleibt, durch welche eine Stichflamme aus dem innern Raume des Ofens herausspielen und die Vorlagen in so weit erwärmen kann, als nöthig ist, damit sich der Zink in ihnen nicht zu schnell ansetzen und dieselben verstopfen möge. Jedoch muß auch eben so sorgfältig eine allzugroße Erhitzung dieser Theile vermieden werden, weil in diesem Falle viel Zink zu Asche verbrennt. Nun wird der Muffelsteeg, fig. 32, in das vordere Ende der Muffel eingesetzt, mit Ziegel-Schiefern zwischen ihre Wände befestiget, und mit magerm Thone verschmiert und verdichtet. Mit derselben Thonmasse werden darauf auch das untere Blättchen im Muffelsteege, z fig. 32, so wie auch die Vorlage (b in fig. 8) in die oberste Oeffnung ε eingekittet und zuletzt auch das Aufsatzrohr c in fig. 8., auf dieselbe Art an beiden Enden befestiget und lutirt. Während dieser Zeit und nachher wird der Ofen heiß geschürt, wozu gegen 12 bis 16 Stunden erforderlich sind. Dann trägt der Schmelzer den ersten leichten Satz ein, bestehend aus etwa 20 ℔ Gallmey und gegen 40 ℔ Cynders (welches, wie schon weiter oben bemerkt, nichts anders als der durch Aussieben von der Asche befreyte, durch die Röste der Oefen gefallene Gist, oder halbverbrannte Kohl ist), um die Muffeln nur erst recht in Hitze

Digitized by Google

zu bringen, — denn von dieser Beschickung erhält man noch keinen Zink, sondern nur etwas Ansatz in den Vorlagen und Zinkasche — und 12 Stunden darauf beschickt man mit der vollen Ladung.

Eine solche Ladung oder Beschickung der Muffel besteht fast auf allen Hütten aus einem Volumentheile gerösteten und gepochten Gallmey und einem halben Volumentheile (nach Beschaffenheit des Gallmeyes auch $\frac{5}{8}$, $\frac{7}{8}$ bis zu einem ganzen Volumentheile) Cynder, dem man noch hie und da etwa $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{10}$ Volumentheil rohe Staubkohlen zusetzt. Man bedient sich, als Maas, eines hölzernen, parallelepipedischen Kästchens, welches zu der angegebenen Größe der Muffeln ungefähr 46 bis 50 Wiener Pfund, oder 58 bis 65 Breslauer und 66 bis etliche 70 Pfund neu pohlnisch Gewichte, und 15 bis 20 Pfund Coak faßt. Zu diesen wird noch auf manchen Werken eine Schaufel Staubkohlen gesetzt, und dann alles in einem vor dem Ofen stehenden länglichten hölzernen Kasten fig. 29. mittelst einer Schaufel, tüchtig durch einander gemischt. Als zufällige Gemengtheile der Beschickung sind die zinkischen Hüttenproducte und Abfälle, nämlich: Ofenbruch (d. i. der zinkreiche Ansatz, welcher sich beym Verschmelzen der gallmeyhaltigen Eisensteine und Bleyerze in der Gicht der Eisenhohöfen und Bleyschmelzöfen ansetzt, auch hier Ofenschwamm genannt wird) Zinkblumen, Ansatz aus den Vorlagen, Schmelzasche u. s. w. zu betrachten. Diese Produkte von verschiedenem Gehalte werden in dem Verhältnisse, wie sie sich erzeugen, gleichförmig unter die gewöhnliche Beschickung gemengt, und so wieder mit verarbeitet.

Das Laden oder Beschicken der Muffeln ist zwar an keine Stunde gebunden; jedoch geschieht es, auf den mehresten Hütten, gewöhnlich im Sommer, um 3 bis 4 Uhr früh, im Winter aber um 5 bis 6 Uhr, und zwar durch die am Kopfe der Vorlage befindliche schon erwähnte, durch ein Thonplättchen verschlossene Oeffnung k fig. 8, mittelst der eisernen sogenannten Einsatzschaufel fig 15. Dann wird in die Muffel weiter nichts eingetragen, bis 24 Stunden darauf, d. h. den andern Morgen um dieselbe Zeit, die nämliche Portion, und wieder 24 Stunden nachher, oder am 3ten Morgen eben so. Von dem ersten Einsatze erhält man regelmäßig den wenigsten Zink, von dem zweyten mehr, und von dem dritten zwar wieder etwas weniger, als von dem zweyten, jedoch mehr, wie von dem ersten. Nach diesem 3 mal 24stündigen Gange einer Muffel wird selbige geräumt, d. h. man öffnet mittelst eines kleinen eisernen Spießes das

Digitized by Google

unten im Muffelsteege (2 fig. 32) befindliche Blättchen und zieht vermittelst einer Kratze die Schlacken aus der Muffel heraus. Auch stößt man, mit dem eisernen Spieße, fig. 27, behutsam, ohne die Muffel zu beschädigen, den zusammengebacknen Schlacken-Ansatz in derselben los, zieht ihn ebenfalls so rein als möglich heraus, und küttet das Blättchen 2 mittelst der Backenzange fig. 22. durch die oben erwähnte Mischung aus ⅔ Sand und ⅓ Thon (Kappenmasse) wieder gut an. Nun wird die Muffel aufs neue von oben durch den Vorlagenkopf beschickt, und so geht die Arbeit in diesem Kreislaufe fort, bis die Muffel endlich durch viele und große Risse, und durch Anhäufung von unausziehbarem Schlacken-Ansatz auf ihrem Boden ganz unbrauchbar geworden ist, welches durchschnittlich doch nicht leicht unter 3 bis 4 Monaten zu geschehen pflegt. Oefters stehen auch die Muffeln 5, ja wohl 6 Monate im Ofen. Die längere Dauer derselben, ein für den Zinkhüttenbetrieb sehr wünschenswerther Umstand, wird von mancherley Verhältnissen, hauptsächlich aber von der Sorgfalt der Arbeiter bey Bewartung des Ofens, so wie von einer zu deren Verfertigung angewandten guten Masse bedingt. Man hat Beyspiele, daß Muffeln aus dem vortrefflichen Mirower Thone über ein Jahr im Betriebe gehalten haben. — In die Vorlagen wurden anfangs Holzkohlenstückchen kreutzweis über einander gelegt, um den Niederschlag der Dämpfe zu befördern. Dann bediente man sich dazu bloßer Thonstreifchen. Jetzt aber läßt man diese ganze Vorrichtung weg, und hat eben den Erfolg.

Wenn die Muffeln im Gange sind, werden die vordern Oeffnungen der Vorlagsräume w mit den erwähnten gitterartigen Vorsetzthüren σ verschlossen, und die Temperatur in erstern nur durch Zu- oder Aufmachen des kleinen in letztern befindlichen Thürchens regulirt. Aus den Zinktropflöchern entwickelt sich bald nach der Beschickung der Muffeln ein dünner, weißgrauer Rauch, welcher mit einem brennenden Spahn entzündet wird, wobey sich zuweilen ein kleiner Knall hören läßt. Man hat auf allen hiesigen Hütten die Meinung, daß man diesen Zinkrauch entzünden müsse, weil sonst, im entgegengesetzten Falle, die Muffel Schaden leide. Ich habe zwar noch nicht Gelegenheit gehabt, zu untersuchen, in wie weit diese Meinung gegründet sey, oder nicht; allein so viel ist gewiß, daß dadurch der ohnedem schon große Zinkverbrand noch mehr gesteigert wird. Denn durch das Anzünden giebt man einerseits dem durch die aus der Beschickung entwickelten Gasarten mechanisch in Dämpfen mit fortgerissenen

Digitized by Google

Zinke, der ohnedieß schon, wegen seiner Flüchtigkeit, in bedeutender Menge verloren geht, noch mehr Gelegenheit, zu Asche zu verbrennen. Ferner muß der wirklich metallisch abdestillirende Zink die an der Mündung des Aufsetzrohres befindliche immerwährende Flamme passiren, wodurch ebenfalls ein guter Theil verbrennt. Dieß zusammengenommen, so wie andererseits die bey den niederländisch holländischen Zinköfen gemachte Erfahrung, daß die dort an den Mündungen der Vorlagen sich ebenfalls zeigende Flamme, die oft von selbst entsteht, allemal sorgfältig wieder ausgelöscht wird, ohne den Destillationsgefäßen — bey diesen Oefen-Röhren — Schaden dadurch zu verursachen, bestimmen mich, der Methode der hiesigen Zinkhüttenleute, jene immerwährende Flamme recht sorgfältig zu unterhalten, keinesweges meinen Beyfall zu schenken. Die Flamme des angezündeten Rauches ist anfänglich feuerroth mit ein wenig grün gemischt, in kurzer Zeit verwandelt sie sich aber in ein schön blendend Weißgelb, stark ins Grüne ziehend, (welches sich besonders bey Nacht und von Weitem, durch die hervorstechend lebhaft grüne Schattirung, vortrefflich ausnimmt) setzt aber nach einer guten Stunde erst Zink ab. Brennt diese Flamme, mitten unter dem Betriebe, röthlich oder bläulich, so kann man versichert seyn, daß die Muffel Risse hat.

In den ersten 8 Stunden nach dem Einschlagen erhält man den wenigsten Zink, aber die mehrsten Zinkblumen, welche jedoch gewöhnlich nicht rein weiß sind, sondern ins Gelblichte, Bräunlichte und Graulichte ziehen, was von der aus dem Reduktionsmittel mechanisch mit aufgerissenenem Asche herkommt, weshalb auch dieses erste Zinkoxyd am wenigsten ergiebig an Zink ist. Von der 9ten bis 20sten Stunde geht der Zink am besten, und es erzeugt sich eine weiße, nur wenig ins Bräunlichte ziehende, reine Zinkasche, in wolligten Flocken. Wenn sich, nach Verlauf dieser Zeit, die an der Mündung der Aufsetzröhren brennenden Zinkflammen nach und nach von selbst verlieren, so ist dieß ein Zeichen, daß der Gallmey bereits ausgeschmolzen ist.

Bekommt der Muffelkopf (die Vorlage) Risse, so bringt sogleich die Zinkflamme durch denselben, und man muß die Oeffnung sorgfältig mit Thon verschmieren, sonst setzt sich von außen daran bald ein Beschlag von Asche und metallischem Zinke ab.

Da fast aller hiesiger Gallmey etwas Bley hält, so finden sich in den Vorlagen öfters hinten, auf der untern Seite kleine Bleykörner, welche sich, da der Zinkdampf leichter, als

der Bleydampf ist, letzterer auch keine so große Abkühlung erfordert, sogleich, wenn sie aus der Muffel kommen, absetzen. Auch pflegt wohl, wenn der Gallmey sehr bleyisch ist, etwas Bley in den Zink mit überzugehen, was besonders dann, wenn der Zink zum Messingmachen angewandt wird, sehr nachtheilig ist, indem solcher bleyhaltiger Zink ein sprödes Produkt giebt. Außer dem Angeführten hat besonders noch ein Bleygehalt des Gallmeyes den großen Nachtheil, daß er, vermöge des in der Hitze sich bildenden Bleyglases, außerordentlich zerstörend auf die Muffeln wirkt. Deshalb sucht man einen solchen Gallmey möglichst zu vermeiden, oder wenn der Bleygehalt darinn in größern Partheien vorkommt, vor dem Rösten, so viel sich nur immer thun läßt, abzuscheiden.

Von der Verarbeitung des Ofenbruches oder Ofenschwammes habe ich schon gesprochen, daß man ihn nämlich unter die übrige Beschickung mischt, und mit verschmelzt. Dieß ist aber nur in dem Falle zu verstehen, wenn man kleine Quantitäten davon hat. Sind jedoch bedeutendere Vorräthe davon zu gute zu machen, so läßt man ihn in der Größe von Erbsen zerpochen, und beschickt damit die Muffeln für sich, ohne Gallmeyzusatz, bloß mit Coak gemengt. Denn da der Ofenbruch, dessen Ausbringen an Gaarzink man auf 40 bis 50 p. C. anschlagen kann, so klein man ihn auch immer pochen mag, doch, um völlig seinen Zinkgehalt herzugeben, 5 bis 6 Stunden mehr erfordert, als der Gallmey; so schmelzt er in 24 Stunden nie rein aus, und man hat also Verlust, wenn man ihn unter der gewöhnlichen Gallmeybeschickung mit verarbeitet. Die Asche vom Ofenbruchschmelzen ist ganz weiß, und etwas schwerer, als die vom Gallmey, übrigens aber dieser völlig gleich; sie wird auch eben so wieder mit zugeschlagen.

Die Bewartung des Zinkofens ist unter 2 Schürer und 1 Schmelzer getheilt, welche erstere einander in Schichten von 12 Stunden zu 12 Stunden ablösen; letzterer aber muß beständig da seyn. So einfach übrigens die Feuerung unserer Oefen auch ist, so muß doch beym Schüren auf einige Dinge Rücksicht genommen werden: 1) muß es regelmäßig und gleichförmig geschehen, d. h. so, daß die Kohlen auf dem Roste egal vertheilt liegen, und in regelmäßigen Zeitperioden erneuert werden, damit auf allen Punkten des Feuerraumes und in jedem beliebigen Zeitmomente eine gleich starke Hitze hervorgebracht werden möge. Denn auf die gehörige Temperatur des Ofens kömmt bey diesem Betriebe so ungemein viel an, daß man aus ein und dem nämlichen

Digitized by Google

Gallmey, und unter übrigens ganz gleichen Umständen, aber mit schlechten Kohlen, die eine Verminderung im Hitzegrade hervorbringen, um mehrere p. C. Zink weniger erhält, als mit guten Kohlen. 2) muß der Rost des Ofens, von Zeit zu Zeit, so wie es die Umstände erfordern, alle Tage etwan ein bis zweymal, von unten gelüftet, und von den geschmolzenen Kohlenschlacken, welche sich zum Theil sehr fest auf und zwischen die Roststäbe anlegen, und dadurch den Luftzug verhindern, gereinigt werden. 3) bey stürmischer Witterung ist die größte Aufmerksamkeit nöthig, daß der Rost nie zu sehr entblößt werde, weil sonst der Wind leicht das Feuer durch den Ofen jagt, und dadurch Störung verursacht, auch bey Berührung der eindringenden kalten Luft auf die erhitzten Schmelzgefäße, diese Schaden leiden. Um den nachtheiligen Einfluß des zu heftigen Windes zu verhindern, bedient man sich auch der an den Luftkanälen oder Röschen, unter den Oefen, befindlichen Thüren, so wie der in der Ofenkappe und den Seitenmauern des Ofens angebrachten 8 Feuer-Zuglöchern, als Register, indem man alle diese Oeffnungen, sowohl Thüren als Zuglöcher, nach dem Stande des Windes aufmacht oder schließt, um den zweckmäßigsten Zug dadurch im Ofen hervorzubringen. 4) darf auch der Ofen, außer wenn er gereiniget worden ist, nie ganz mit Kohlen vollgeworfen werden, denn dadurch wird ebenfalls, der unentbehrliche Luftzug gemindert.

Das Räumen des Rostes wird durch die Schürer verrichtet; das Ausfördern der durch die Roste gefallenen kleinen Coaks aber nebst der Asche aus den Kanälen unter den Oefen, so wie das Aussieben und Reinigen dieser Cynder von der beygemengten Asche und Schlackentheilchen, liegt den Kanalräumern ob, welche täglich eine 12 stündige Schicht verfahren.

Die übrige Bewartung der Oefen läuft darauf hinaus, daß von Zeit zu Zeit sanft mit einem eisernen Spieß an die Vorlagen gepocht wird, wodurch sich der nur lose angesetzt habende Zink abreißt und herunterfällt; daß man ferner mit einem dünnen, unter einem stumpfen Winkel aufgebogenen eisernen Haken fig. 19. öfters von unten in die Aufsetzröhren und Vorlageköpfe eindringt, und sie von dem zinkischen Ansatze, so viel als möglich reiniget; daß bisweilen das vorn im Vorlagekopfe befindliche Blättchen (x in fig. 8.) abgenommen, und dann die Vorlage mit einem runden eisernen Stabe, woran ein ganz kleines Krätzchen befindlich (fig. 26) ebenfalls vom Ansatze befreyt, und darauf das Blättchen

Digitized by Google

mit weicher Kappenmasse wieder angekittet wird; und daß endlich, wenn irgendwo an dem Apparate eine Oeffnung entsteht, diese sogleich, auf die schon angegebne Art, reparirt werde.

Trotz des sorgfältigsten Aufstechens der Vorlagen und Aufsetzröhren sind selbige doch in Zeit von 14 Tagen bis 3 Wochen so weit durch den in ihnen sich angehäuften Ansatz zugewachsen, daß sie abgerissen, und durch neue ersetzt werden müssen, weil man nicht mehr mit der Einschlagkelle, fig. 15. durchkann, ja zuletzt sich die ganze Oeffnung verstopfen, den Dämpfen der Ausgang gewehrt, und die Muffel zersprengt werden würde.

Der erzeugte Rohzink nebst der Zinkasche wird jeden Tag früh', nach der Beschickung der Muffeln abgenommen, der Zink gewogen und ins Magazin abgeliefert, die Asche aber bey der nächstfolgenden Beschickung wieder mit zugeschlagen.

Das Ausbringen von einem solchen 8 muffligten einfachen Ofen ist, wenn reicher Gallmey verarbeitet wird, (wie z. B. der Olkuszer und Scharleyer zu 36, 38, 40 bis 44 p. C. Gaarzink vom calcinirten Gallmey) in 4 Wochen, oder 28 Tagen (und Nächten) im Durchschnitt 50 Centner (Wien. Gew.) Gaarzink, inklusive der Zinkblumen, deren Erzeugung bey guten Muffeln auf 4 bis 6 ℔ circa in 24 Stunden zu schätzen seyn dürfte, und die, wie schon erinnert, immer wieder mit zugeschlagen werden. Der Kohlenverbrand beläuft sich bey einem solchen Ofen beym besten Gange auf 19 bis 20 Scheffel (zu 2,8 rheinländ. Kubikfuß) auch wohl noch etwas drüber, in 24 Stunden.

Es ist sehr einleuchtend, daß das Ausbringen nur beziehungsweise zum Maasstabe der Vergleichung des ökonomischen Betriebes der verschiedenen Hütten unter einander dienen könne, insofern diese Hütten nicht ganz gleichhaltigen Gallmey verarbeiten. Aus eben diesem Grunde ist der Kohlenverbrand auf den Centner erzeugten Zink ebenfalls kein Maasstab dieses Vergleiches, als nur bey ganz gleichen Gallmeysorten. Bloß der Kohlenverbrand in einem bestimmten und gleichmuffligten Ofen kann über das mehr und minder Vortheilhafte des Betriebes entscheiden, und auch dabey muß die öfters ungemein verschiedene Qualität der Kohlen sehr berücksichtigt werden. Es ergiebt sich hieraus, daß diese Vergleichungen ihre besondern Schwierigkeiten haben, und gar sehr cum grano salis angestellt werden müssen, wenn man nicht in große Irrthümer und Ungerechtigkeiten verfallen will.

Digitized by Google

Zum Beschluß dieser für den Zinkhüttenmann sehr wichtigen Materie theile ich noch einige durch mühsame und sorgfältige Betriebskontrolle den ausgezeichnetesten schlesischen und pohlnischen Werken entnommene summarische Resultate hierüber mit.

Die Lydognia-Zinkhütte lieferte durchschnittlich im Jahr 1817 in einem 10 muffligten Ofen 16 Centner 71½ ℔ Zink mit einem Kohlenaufwande von 194 Scheffel in einer Woche oder 7 Tagen *). Der Steinkohlenverbrauch zu einem Entr. Zink betrug also 11,6 Scheffel.

Die Zinkhütte zu Brzeckowic (l. Brtschentschkowitz) lieferte, nach einem jährlichen Durchschnitte aus 1820, von einem 8 muffligten Ofen in einem Monate, 50 bis 53 Berliner Zentner Gaarzink bey einem Kohlenaufwande von 260 bis 270 Tonnen (à 2½ Scheffel). Der Kohlenverbrand zu einem Centner Zink beträgt gegen 11 Scheffel.

Beyde Hütten verarbeiten Scharleyer Gallmey, welcher im gerösteten Zustande zwischen 38 und 44 p. C. Zink ausgiebt.

In einer der vorzüglichsten Zinkhütten von Pohlen betrug nach einem 7 monatlichen Durchschnitt aus dem Jahre 1821 **).

In 4 Wochen od. 28 vier und zwanzig stündigen Schichten. } die Zinkerzeugung eines 8 muffl. Ofens 70 neu pohln. Entr. u. d. Kohlenverbrand 470 Korzec.
die Zinkerzeugung eines 10 muffl. Ofens 84½ neu pohln. Entr. u. d. Kohlenverbrand 470 Korzec.
die Zinkerzeugung eines 12 muffl. Ofens 103 neu pohln. Entr. u. d. Kohlenverbrand 560 Korzec.

---

*) Nach Karstens Archiv ꝛc. 2ten Bands 1 Hft. S. 105.

**) Um die Vergleichung der verschiedenartigen Maaße und Gewichte unter einander zu erleichtern, theile ich folgendes Schema mit:

1 Warschauer Centner = 100 ℔ = 86,7 Kölner ℔
1 Wiener Centner = 100 ℔ = 119,76 — —
1 Breslauer Centner = 132 ℔ = 125,89 — —
1 Berliner Centner = 110 ℔ = 110,2 — —
1 Warschauer Pfund enthält = 8435,74 holländische Aß
1 Wiener Pfund — = 11655,80 — —
1 Breslauer — — = 8430 — —
1 Berliner — — = 9730 — —
1 Rheinländischer oder Berliner Fuß enthält 139,13 pariser Linien
1 Französischer Fuß — — — 144 — —
1 Wiener Fuß — — — 140,13 — —
1 Warschauer oder neu pohln. Fuß — 127,67 — —
1 Schlesischer Kohlenscheffel hat 2,8 preuß. (oder rheinl.) Kub. Fuß = 4838,4 Kub. Zoll.

Digitized by Google

Diese Hütte verschmelzt die Hälfte Olkuszer Gallmey (geröstet zu 36 bis 38 p. C. Zinkgehalt) und die Hälfte Bukowner (zu 21) und Brzenienszizer Gallmey (zu 22 bis 29 p C.)

Lydognia und Brzentschkowitzer Hütte haben Oefen mit offenem Roste, die pohlnische aber mit überwölbtem Roste.

Nach der obigen Angabe liefert jede einzelne Muffel in einem 8 muffligten Ofen in 28 Tagen $8\frac{3}{4}$ Centner Zink; folglich sollten 10 Muffeln liefern $87\frac{1}{2}$ Centner; sie liefern wirklich $84\frac{3}{4}$. Da nun in den 10 muffligten Oefen an Brennmaterial nicht mehr aufging, als in den 8 muffligten (eine Erfahrung, die auch auf der Lydognia-hütte, bey Oefen mit offenem Roste gemacht wurde, — siehe Karstens Archiv ꝛc. a. a. O. S. 90) und das Ausbringen nur um eine geringe Kleinigkeit unbedeutender ist, als in 8 muffligten — nähmlich verhältnißmäßig — und doch dabey 25 p. C. Kohlen erspart werden; so ergiebt sich daraus die große Vortheilhaftigkeit der 10 muffligten Oefen vor den 8 muffligten.

Das Ausbringen der 12 muffligten Oefen sollte nach dem Maasstabe der 8 muffligten seyn 105 Centner in 28 Tagen; es ist wirklich 103, also der Unterschied noch geringer, als bey den 10 muffligten. Der Kohlenverbrauch sollte seyn 705 Korzec (das heißt 12 Muffeln in 2 achtmuffligten Oefen brauchen monatlich an Brennmaterial $470 + 47\frac{1}{2}° = 705$) es beträgt aber wirklich nur 560 Korzec. Daraus geht hervor, daß unstreitig die 12 muffligten Oefen, hinsichtlich ihrer Wirkung, unter allen am vortheilhaftesten arbeiten. Es steht jedoch ein anderer Umstand ihrer Einführung entgegen. Die bey einem solchen Ofen vorkommenden Arbeiten nähmlich z. B. beym Räumen und Einschlagen der Muffeln, beym Bewarten des Ofens im Allgemeinen, bey allen vorkommenden Klebe-Arbeiten, Reparaturen und dergl. sind von der Art, daß sie die physischen Kräfte dreyer Arbeiter (die gewöhnlich bey einem Ofen angestellt sind) übersteigen. Deshalb werden alle diese Arbeiten nur unvollständig verrichtet, und durch den daraus entstehenden Nachtheil, als: Verlust an Schmelzgefäßen, öftere Reparaturen des Ofens u. s. w. geht der Vortheil dieser Oefen gegen 10 muffligte wieder verloren. Einen Arbeiter mehr dabey anzustellen, würde ebenfalls gegen 10 muffligte Oefen die Kosten nicht tragen. Deshalb behal-

---

1 pohlnischer Korzec hat 6452 französische Kubikzoll.
Folglich sind 10 Scheffel schlesisch = 6,6 Korzec pohlnisch.

Digitized by Google

ten immer die letztern bey unserm Zinkhüttenbetriebe vor allen andern bey weitem den Vorzug.

Fallen, während der Ofen im Gange ist, kleine Reparaturen an demselben, oder auch an den Muffeln vor, so werden die schadhaften Stellen, so gut es sich thun läßt, wieder hergestellt, ohne daß der Ofen ausgehen darf. Das Einwechseln neuer Muffeln sucht man gewöhnlich so einzurichten, daß es mit allen auf einmal geschieht, weil sonst beym Temperiren, wegen einer oder zwey Muffeln, eben so viel Brennmaterial angewandt werden muß, als zu allen sechsen, achten, oder zehnen erforderlich ist, wenn nicht etwan zugleich Ziegel- oder Thon-Brennen damit verbunden werden kann. Soll eingewechselt werden, so läßt man zuförderst, nach beendigter Zinkabtreibung, die Muffeln mit großen Brechstangen, und den Schürhaken herausreißen. Während und nach dieser Zeit wird wenig oder gar nicht geschürt, damit der Ofen etwas abkühle, und man dann theils, wenn es nöthig ist, kleine Reparaturen von Außen daran vornehmen, theils aber und vorzüglich, vermöge eiserner Brechstangen und Meißel, den alten halbgeschmolzenen Sand, und andere schlakkigte Unreinigkeiten losarbeiten, und den Heerd reinigen könne. Ist alles wieder gehörig im Stande, auch der Heerd mit frischem Sande bedeckt, so wird dem Ofen, durch Wiedereinschüren ein solcher Hitzegrad gegeben, als er im Temperir-Ofen statt findet, und dann mit dem Muffel-Einsetzen so verfahren, wie ich schon oben weitläuftiger beschrieben habe. Auch bey Auswechselung der Vorlagen und Aufsetzröhren findet deshalb eine Unterbrechung im Ofengange nicht statt. Allein fallen große Reparaturen vor, als z. B. wenn der Muffelheerd, oder die Kappe sehr schadhaft wird, so muß der Ofen ganz ausgehen und abkühlen, wozu anderthalb, 2 bis 3 Wochen erforderlich sind, ehe man ihn wieder herstellen kann. Oefters pflegt es zu geschehen, daß die Ofenkappe an einer Stelle durchbrennt, und einfällt; allein auch deshalb bleibt der Ofen noch nicht stehen, sondern man reparirt kleine Schäden mit einer darauf geschmierten Mischung von Thon und Sand, auf größere Oeffnungen aber legt man eine von Muffelmasse gemachte, und im Temperirofen hart gebrannte, darauf passende Platte, überstreicht alle Fugen gut mit der Mischung aus Thon und Sand, und überdeckt zuletzt noch die reparirte Stelle mit einer Schicht von Sand. Auch pflegt man wohl, wenn die Kappe an mehrern Stellen löchricht und dünn gefressen ist, eine ganz neue über die alte wegzuschlagen, die dann nicht ganz so dick gemacht zu werden braucht. Auf

Digitized by Google

diese Art kann man eine schadhafte Kappe oft noch lange Zeit erhalten.

Es läßt sich im Durchschnitt annehmen, daß ein neu hergestellter Zinkofen 1 Jahr bis 15 Monate ununterbrochen im Betriebe erhalten werden kann. Die erste nun vorfallende Reparatur ist gewöhnlich ein neuer Feuer- und Muffelheerd, mit welchem er dann beynahe noch ein Jahr aushält. Nach diesem aber wird die Kappe wandelbar. Da man indeß selbige, auf die gleich angegebne Manier, immer noch eine Zeit lang brauchbar erhält, so wird im Durchschnitt die Dauer einer Kappe auf 3 Jahr berechnet. Uebrigens aber ist etatsmäßig für jeden Ofen ein Stillestand von 8 Wochen jährlich, zu einer Hauptreparatur und viermaligen Muffel-Einwechseln bewilligt. Zu einer solchen Hauptreparatur gehen, bey respektive 8 und 10 muffligten Oefen, durchschnittlich auf: gegen 400 bis 500 feuerfeste Ziegeln, 800 bis 1200 Stück ordinäre Ziegeln, 10 bis 20 Korzec feuerfester Thon, 6 bis 8 Fuhren Lehm, 10 bis 12 Fuhren Sand, 3 Centner Schmiedeeisen zu Roststäben, 50 Korzec Steinkohlen zum Austrocknen, und 15 bis 16 Thaler Arbeitslohn.

Es wird unstreitig interessant seyn, diejenige stuffenweise Vervollkommnung zu verfolgen, welche der Zinkhütten-Prozeß in der kurzen Zeit von seiner Entstehung an bis jetzt erfahren hat, und diejenigen Versuche anzuführen, welche für diesen Zweck unternommen worden sind. Die Lydogniahütte kann in dieser Hinsicht als Normalwerk angesehen werden: alle übrigen schlesischen Hütten folgten größtentheils nur den dort gewonnenen Erfahrungen. Da die Resultate derselben, in chronologischer Ordnung, sehr ausführlich in jenem schon oft angeführten Aufsatze (in Karstens Archiv a. a. O. von S. 76 an) aufgestellt sind, wo sie jeder, den die Sache interessirt, nachlesen kann: so will ich nur hier, der Vollständigkeit wegen, einen ganz kurzen Auszug daraus, und nachträglich meine eignen über diesen Gegenstand gesammelten Beobachtungen, mittheilen.

Die allerersten Oefen, womit man die Versuche über die Zugutemachung des Ofenbruches anfing, waren zweymufflicht. Der Kohlenaufwand aber dabey war zu groß, und die Sache zu kleinlich, als daß man lange dabey hätte stehen bleiben können. Diese Oefen haben meines Wissens nur in Wessola, dem Geburtsorte unsers vorliegenden Hüttenprozesses, existirt.

Bald ging man zu 4 mufflichten Oefen über, womit auch auf der Lydogniahütte im Jahr 1809 der Betrieb anfing. In den ersten Jahren verarbeitete man überall bloß

Digitized by Google

Ofenbruch, und erst, als die aufgehäuften Vorräthe desselben erschöpft wurden, fing man mit Gallmey an. Die Betriebsresultate des Jahres 1809 bey 4 mufflichten Ofen mit überwölbten Rosten, waren: 187 Scheffel (zu 2,8 Kub. Fuß) wöchentlicher Kohlenverbrand in jedem 4 mufflichten Ofen, und dabey eine Zinkerzeugung von 6 Centner 39¾ Pf. aus Ofenbruch, und 4 Cntr. 31 Pf. (Bresl. Gew. zu 132 Pf. der Centner) aus calcinirtem Gallmey.

Wegen sehr schneller Zerstörung des Heerdes durch die Flamme traf man bey diesen Oefen die Veränderung, daß man die Rostfläche von 5 Fuß Länge und 22 Zoll Breite auf 3 Fuß Länge und 15 Zoll Breite heruntersetzte. Es wurde dadurch zwar keine längere Dauer des Heerdes, wohl aber eine sehr bedeutende Kohlen-Ersparniß bewirkt.

Im Jahr 1810 waren alle Oefen mit solchen verkleinerten Rosten versehen. Der Kohlenverbrand betrug bey einem wöchentlich nur: 142½ Scheffel, und die Zinkerzeugung aus Ofenbruch: 6 Cntr. 67 Pf., aus calcinirtem Gallmey aber 5 Cntr. 3 Pf.

In demselben Jahre richtete man auch zuerst einen Ofen mit 8 Muffeln vor, welcher einen Rost von 5 Fuß Länge und 18 Zoll Breite bekam, bald aber dahin abgeändert wurde, daß die Rostfläche nur 3′ 8″ Länge und 15″ Breite erhielt. Bey gleichem Kohlenaufwande mit den 4 mufflichten lieferte der Ofen mit größerm Roste wöchentlich an Zink aus Ofenbruch: 10 Ctn. 27 Pf. und aus calcinirtem Gallmey 6 Cntr. 89 Pf., der Ofen mit kleinerm Roste aber wöchentlich aus Ofenbruch 11 Cntr. 4 Pf., aus calcinirtem Gallmey 6 Cntr. welches letztere Resultat nur sehr schadhaften Muffeln zuzuschreiben ist.

Bey diesem Ofen versuchte man auch die Anwendung von Röhren, welche dem Feuer mehr Berührungsfläche darbieten, stand aber, wegen ihrer geringen Haltbarkeit, bald wieder davon ab, zumal da die erwartete Beschleunigung der Destillation nicht erfolgte.

Um durch die Anstellung der nöthigen Versuche den Betrieb der andern Oefen nicht zu stören, wurde ein besonderer runder Probe-Ofen, dessen Schürloch sich in der Kappe befand, erbaut. Man gab jedoch den Betrieb desselben wegen vieler Unbequemlichkeiten, die dabey vorkamen, wieder auf, und begnügte sich mit den dabey gemachten Erfahrungen, daß 1) die Rostfläche bey den gegenwärtig in Betrieb befindlichen Oefen zur Hervorbringung der erforderlichen Hitze die möglichst kleinste sey, und daß 2) die Construktion der Oefen mit ei-

Digitized by Google

nem überwölbtem Roste nicht unbedingt nöthig sey, womit man bisher den Zug zu vermehren glaubte.

Um sich noch mehr davon zu überzeugen, wurde ein gewöhnlicher 4 mufligter Ofen mit offenem Roste gebaut, dessen Vortheilhaftigkeit hinsichtlich der nämlichen Wirkung des Ofens, als bey überwölbtem Roste, und der längern Conservation des Kohlensackes und Heerdes sich bald bestätigte.

Nach demselben Prinzip wurden nun auch mehrere 8 mufligte Oefen gebaut, welche im Jahr 1811 in Betrieb kamen. Auch waren in diesem Jahre noch etliche 4 mufligte Oefen im Gange. Als Resultate davon ergaben sich: 141 Scheffel Steinkohlenverbrauch für einen Ofen durchschnittlich, zu 8 und zu 4 Muffeln in der Woche, so wie das wöchentliche Ausbringen bey einem Ofen von 4 Muffeln aus Ofenbruch 7 Cntr. 76 Pf., aus Gallmey 5 Cntr. 23 Pf. und bey einem Ofen von 8 Muffeln, aus Ofenbruch 13 Cntr. 20 Pf., aus Gallmey aber 9 Ctr. 68 Pf, Gaarzink.

Jedoch wurden im Verlaufe des Jahres 1811 und noch vor Ende desselben alle kleine Oefen abgeworfen, und auf 8 Muffeln und offene Roste umgebaut, auch die Lage der Muffeln in dem Ofen dergestalt eingerichtet, wie sie jetzt noch üblich ist, nämlich so, daß man die Muffeln alle auf die beyden einander gegenüberstehenden Seiten des Ofens legte. Bey den frühern Oefen hatten die Muffeln eine verschiedene Lage nach allen 4 Seiten des Ofens erhalten, die aber theils für ihre Erhitzung, theils für die Solidität des Ofens, theils auch für die bequeme Manipulation in und an den Muffeln, am Ofen selbst und am Schürloche nicht recht schicklich war, und die man aus den, jenem belobten Aufsatze im Karstenschen Archive beygefügten Zeichnungen gnüglich ersehen kann.

Die Resultate der neu erbauten Oefen im Jahr 1812 waren: der Kohlenverbrauch in der Woche 194½ Scheffel, und das wöchentliche Ausbringen aus Gallmey 12 Ctr. 80 Pf. Der Kohlenverbrand beträgt bey diesen Oefen gegen die ältern um ¼ mehr, obgleich ihre Roste nur 3′ 6″ Länge und 14 Zoll Breite hatten, wozu unstreitig die offnen Feuerräume, und die wegen der verminderten Rostfläche zur Erzeugung der gehörigen Hitze im Ofen nöthig gewordenen Weiterauseinanderrückung der einzelnen Roststäbe beygetragen haben. Die durch diese Einrichtung erlangten Vortheile sind gewesen: eine größere Hitze im Ofen, und reinere Ausschmelzung des Gallmeyes, so wie die Verringerung des absoluten Kohlenbedarfs auf jeden Ctr. erzeugten Zink um 4,4 Scheffel gegen voriges Jahr.

Digitized by Google

In den Jahren 1813 und 1814 wurde der Betrieb, ohne weitere Versuche zu machen, in der erzählten Art fortgeführt.

Aus dem Betriebe des Jahres 1815 resultirten 1) ein Kohlenverbrand in der Woche von 197 Scheffel bey einem Ofen, weil zum Anwärmen mehrerer neu erbauter Oefen viel Kohlen aufgingen, 2) ein wöchentliches Ausbringen von 16 Ctr. 17 Pf. aus Ofenbruch und 14 Ctr. 45 Pf. aus calcinirtem Gallmey.

In diesem Jahre richtete man einen Ofen mit 20 Muffeln und 2 Rosten, wovon jeder um 6 Zoll verlängert wurde, beyde aber sonst in ihrer Lage blieben, dadurch aus einem 8 mufflichten Doppelofen ein, daß man über beyde Oefen nur eine Kappe legte, und statt der Mittelwand noch 4 Muffeln hineinsetzte. Bey dem Betriebe dieses Ofens bemerkte man sehr bald, daß ein vollkommner Grad der Hitze in dem erweiterten Raume wohl herzustellen war, daß aber eine Verbindung zweyer Roste in einem Ofen viel nachtheiliges hatte. Deshalb ging man davon ab, baute aber nun 10 mufflichte Doppelöfen.

Im Jahr 1816 war der Kohlenverbrauch ohne Unterschied für jeden 8 und 10 mufflichten Ofen in der Woche 189½ Scheffel, woraus sich ergiebt, daß die Oefen mit 10 Muffeln nicht mehr Brennmaterial bedürfen, wie die 8 mufflichten. Die wöchentliche Zinkdarstellung war mit 8 Muffeln aus Gallmey 15 Ctr. 65 Pf. und mit 10 Muffeln 17 Ctr. 14 Pf.

Das Zurückbleiben der 10 mufflichten Oefen im Ausbringen gegen die 8 mufflichten war nicht etwan aus einer mindern Hitze in letztern, sondern aus zufälligen Ursachen entstanden. Vielmehr überzeugte man sich von der Vortheilhaftigkeit der Oefen mit 10 Muffeln immer mehr, so daß man nach und nach alle Oefen auf diese Art umbauete.

Im Jahr 1817 versuchte man es einen 12 mufflichten Ofen in Gang zu setzen, in welchem man aber nicht den gehörigen Hitzegrad hervorbringen, folglich den Gallmey nicht rein genug ausschmelzen konnte. Jedoch wollte man die Zweckmäßigkeit der 12 mufflichten Oefen vor der Hand noch nicht verwerfen, bis mehrere Versuche darüber entschieden haben würden. Jetzt, nach Verlauf mehrerer Jahre, hat man, durch hinreichende Beobachtungen geleitet, eben so, wie auf andern Hütten, die 12 mufflichten Oefen, als unvortheilhaft gänzlich aufgegeben, und ist bey den 10 mufflichten

stehen geblieben, die sich auf alle Fälle als die zweckmäßigsten überall bewährt haben.

Die Betriebsresultate des Jahres 1817 waren folgende: der Kohlenverbrauch in der Woche 194 Scheffel, das Ausbringen von Zink aus kalzinirtem Gallmey mit 10 Muffeln wöchentlich: 16 Ctr. 17¼ Pf., mit 12 Muffeln wöchentlich 18 Ctr. 81½ Pf. Das Durchschnitts-Ausbringen war also gegen voriges Jahr zurückgeblieben, wovon als Grund: die Verschmelzung eines ärmern und bleyhaltigen Gallmeys, so wie die durch letztern Umstand und andere zufällige Ursachen herbeygeführte mehrere Zerstörung der Schmelzgefäße und Ofentheile angegeben wird.

Nächst diesen vorstehend bemerkten Veränderungen der Oefen, sind noch mehrere andere Versuche, die sich auf die Verbesserung und Vervollkommung des Betriebes beziehen, angestellt worden, von denen die erheblichern folgende sind:

Mit Berücksichtigung der unzweckmäßigen Lage der Muffeln im Ofen, die an ihren Boden von unten gar nicht erhitzt werden können, versuchte man zuerst die Anwendung von Röhren, welche auf 4 Zoll hohe Untersätze aufgestellt, ganz frey von der Flamme umspielt werden konnten. Allein wegen der geringen Dauerhaftigkeit und großen Zerbrechlichkeit dieser Cylinder-Muffeln, besonders beym Ausräumen der Rückstände, mußte man wieder davon abgehen.

Ein anderer Versuch mit gewöhnlichen Muffeln, die in der Hälfte ihrer Höhe, der Länge nach, mit einem zweyten Boden versehen waren, um die doppelte Quantität Erz einsetzen zu können, fiel auch ungünstig aus, weil einerseits der untere Raum nicht hinreichend erhitzt wurde, andererseits aber der mittlere Boden nicht in der Hitze aushielt.

Ein sehr entscheidender Versuch über die Wirkung der Erwärmung der Muffeln von unten wurde in einem 10 mufflichten Ofen angestellt, in welchem die 4 Eckmuffeln, wie gewöhnlich, auf dem Heerde aufstanden, unter den 6 mittlern aber, ihrer ganzen Länge nach, Oeffnungen von der Größe der Fläche des Muffelbodens gelassen wurden, so daß selbige unmittelbar durch die vom Roste aufsteigende Flamme erhitzt werden konnten. Allein bey allen Veränderungen, die man am Roste und sonst zur Erhitzung des Ofens vornahm, ergab sich immer, unverändert in beyderley Arten von Muffeln ein ganz gleiches Resultat, und die hohliegenden wurden, wie vorauszusehen war, weit eher von der beständig daran schlagenden Flamme zerstört.

Ein anderer Probeofen für diesen Zweck wurde dergestalt

Digitized by Google

vorgerichtet, daß die Muffeln unmittelbar über dem Feuer auf mehrern über dem Rost geschlagenen Gurtbogen aufruhten, und so von unten und an den Seiten überall von der Flamme umzogen werden konnten. Die Hitze aber war in diesem Ofen so gering, daß der Gallmey, der in den andern Oefen 40 p. C. ausgab, hier nur 13 p. C. lieferte. Diese schlechte Wirkung ist indeß wohl hauptsächlich der fehlerhaften Anlage, und zu kleinen Fläche des Rostes, als andern Ursachen, zuzuschreiben.

Bey der Sperrung der Vorlagen mit Wasser ergaben sich von einer 24stündigen Destillation nur wenige Pfunde Zink aus einem Centner Gallmey. Das Wasser erhitzte sich sehr stark und mußte öfters nachgefüllt werden, und an allen lutirten Theilen des Apparates drangen häufig Zinkdämpfe durch. Um dieß zu verhindern, brachte man bey einem zweyten Versuche, aus der gesperrten Röhre der Vorlage, gleich über dem Wasserspiegel, eine kleine blecherne Knieröhre dergestalt an, daß sie mit ihrem Knie im Wasser fortwährend kühl gehalten wurde. Auch dabey wurde das Wasser sehr heiß, und die Zinkdämpfe entwichen durch die Röhre eben so, wie ohne Sperrung und Abkühlung.

Da sich also dabey nicht der mindeste Vortheil, wohl aber manche Unbequemlichkeit zeigte, so ging man zu einem dritten Versuche der Art über, daß man nämlich die Mündung der Vorlage mit einer, 12 Zoll im Durchmesser großen, kühl gehaltenen Kugel verband. Allein auch hierbey erfolgte der Niederschlag nur langsam. Einen eben so ungünstigen Erfolg hatte eine Vorrichtung, bey welcher, (nach englischer Art) aus einer ganz verschlossenen Muffel, eine Röhre durch den Boden der Muffel senkrecht durchging, welche mit ihrem obern Ende fast bis an die Wölbung der Muffel reichte, mit ihrer untern Mündung aber durch Wasser abgesperrt war. Es zeigten sich aber dabey die schon erwähnten Unvollkommenheiten der Wasser-Absperrung eben so, wie bey den frühern Versuchen.

Die Anwendung eines 20 Fuß langen Rauchkanals, behufs der Auffangung und Niederschlagung der Zinkdämpfe, glückte gleichfalls nicht, da man in dieser kostspieligen Vorrichtung, binnen 8 Tagen, noch nicht ein Pfund auffammeln konnte.

Die Versuche, welche angestellt wurden, um auszumitteln, ob Holzkohlen, rohe Steinkohlen, oder Cynders sich am besten als reduzirender Zuschlag zur Zinkdestillation eignen würden, gaben den letztern, welche glücklicherweise auch am wohlfeil-

sten sind, vor allen den Vorzug. Von gleichen Volumentheilen eines und desselben Gallmeyes mit Holzkohlen und mit Cynders beschickt, erhielt man aus ersterm 24,8, aus letzterm 32,9 p. C. an Zink. Eine Beschickung von Gallmey mit rohen Steinkohlen und Cynders steht im Ausbringen zwischen der mit Holzkohlen und mit bloßen Cynder gemachten in der Mitte. Die unmittelbar von der Verkohlung der Steinkohlen erhaltenen Coaks in verschiedenen Größen der einzelnen Stücke angewendet, haben gegen die Cynder im Ausbringen, bey der Destillation, keinen Unterschied gezeigt.

Alle Versuche auf der Lydogniahütte, den Gallmey fein gepocht zu verarbeiten, sind nachtheilig ausgefallen, weil der Zinkentwickelungsprozeß, bey dessen Anwendung, bald aufhört, indem sich die Oberfläche der Beschickung in der Muffel mit einer schwach glänzenden, dem Aufsteigen der Dämpfe hinderlichen Kruste überzog. Eben so geht die Destillation des Gallmeyes, in größern Stücken angewendet, unvollkommen vor sich, wovon indeß der Grund rein mechanisch ist.

Aus anderweitigen Proben über die zweckmäßigste Besetzung der Muffeln mit verschiedenen Gallmeymengen, gingen die merkwürdigen Resultate hervor, daß die Destillation nicht durch das eingesetzte Gallmeyquantum, sondern durch die möglichst größte dargebotene Oberfläche beschleunigt wird, und die Beschickung im umgekehrten Verhältnisse mehr Zeit erforderte, um ein reines Ausbringen zu erhalten, — bey einerley Temperatur — als die Oberfläche kleiner war. Das Zink-Ausbringen einer 24 stündigen Besetzung beträgt auf den Quadratfuß Muffelboden-Fläche etwan 5 Pf. Zu starke Schichten von Gallmey in den Muffeln werden nicht gehörig benutzt, und man verliert an Zeit oder an Zink, weshalb solche Gefäße für die Zinkdestillation am vortheilhaftesten sind, die eine große Fläche darbieten können.

Zuletzt noch werden einige Proben erwähnt, welche man mit den beyden Hauptsorten des Scharleyer Gallmeyes, die fast auf allen schlesischen Hütten verschmelzt werden, dem rothen und dem weißen, vornahm, und woraus sich ergab, daß der weiße Gallmey durch die Destillation mit Cynder zerlegt wurde, in: 35,4 Zink, 38,9 Rückstand, und 25,7 Gewichtsverlust; der rothe in 38,2 Zink, 27,1 Rückstand und 34,6 Gewichtsverlust; ein Gemenge von beyden Sorten zu gleichen Theilen aber, in: 37,3 Zink, 34,8 Rückstand und 27,9 Gewichtsverlust. Im Allgemeinen zeigten die Versuche ferner, daß der Gewichtsverlust noch größer ist, als das Gewicht der zur Beschickung angewendeten

Cynders, obgleich ihr Aschengehalt, und der Umstand, daß sie niemals ganz verbrennen, dieser Erscheinung gerade zu entgegensteht. Der größere Gewichtsverlust bey der Anwendung des rothen Gallmeyes läßt sich zum Theil wohl durch den Uebergang des Eisenoxydes in Oxydick erklären. Da nun, nach einer vorläufigen Untersuchung, der weiße Gallmey einen etwas größern Zinkgehalt hat, als der rothe, und da dennoch, bey der Destillation im Großen der rothe Gallmey höher ausgebracht wird, als der weiße, so scheint dieß nur in der größern Schmelzbarkeit des weißen Gallmeyes zu liegen, vermöge welcher auf der Oberfläche der Beschickung in der Muffel eine geschmolzene Cruste gebildet, und das Aufsteigen der Dämpfe aus dem Haufwerk erschwert wird, welches zuletzt verschlackt, was bey dem rothen Gallmey nicht der Fall ist, da dieser nur in einzelnen Stücken zusammensinkert, die zwischen den Cynders liegen bleiben, und nicht zu einer völlig glasigten Schlacke in Masse zusammen fließen. Deshalb ist es auch am vortheilhaftesten, beyde Gallmeysorten mit einander gemengt, zu verarbeiten.

Es wird nunmehr, nachdem ich so weit in meiner Beschreibung des Zinkhüttenprozesses vorgerückt bin, der schicklichste Ort hier seyn, ein paar Worte über die Theorie dieses Hüttenbetriebes zu sagen, so wie den Versuch einer kritischen Beleuchtung desselben aufzustellen, um daraus einige vielleicht mögliche Verbesserungen herzuleiten.

Die Gallmeysorten, so hier verschmolzen werden, sind in ihrem reinsten Zustande, kohlensaure und kieselsaure Zinkoxyde mit einem sehr veränderlichen Eisengehalt, theils mit Wasser gebunden, theils ohne dasselbe; da sie aber mit Kalk, Mergel, und Brauneisenstein, mit denen sie in der nächsten geognostischen Verwandtschaft stehen, auch öfters mit Bleyglanz, immer mehr oder weniger vermengt an die Hütten geliefert werden, so ist auch auf diese mechanischen Gemengtheile, welche großen Einfluß auf das Ausbringen und den Hütten-Betrieb überhaupt haben können, gar sehr Rücksicht zu nehmen. Die erste Arbeit, welcher der Gallmey unterworfen wird, ist das Rösten. Diesem muß, in dem Falle, wenn der Gallmey gar zu sehr mit taubem und fremdartigem Gestein verwachsen vorkömmt, wie z. B. bey den ärmern pohlnischen Sorten, noch eine möglichst reine mechanische Scheidung des Haltigen vom Unhaltigen vorausgehen. Das Rösten hat einen doppelten Nutzen. Erstlich wird die Kohlensäure und das Wasser des Erzes dadurch verjagt, und die nachfolgende Destillations-Arbeit, mit bedeutender Ersparung an

Digitized by Google

Brennmaterial, sehr dadurch beschleunigt. Auch würde, wie dieß schon weiter oben erinnert worden, sollte die Röstung des Gallmeyes erst in den Muffeln, bey einem stärkern Hitzegrade, als in den Röstöfen statt findet, unternommen werden, ein bedeutender Verlust an Zinkmetall, durch das mechanische Aufreißen desselben mit den vielen entwickelten elastischen Dämpfen, entstehen. Ein zweyter Vortheil der Röstung ist aber auch der, daß dadurch der Gallmey sehr mürbe gemacht, und das mechanische Zerkleinern desselben — Pochen oder Mahlen — ungemein erleichtert wird.

Das Ausschmelzen des Zinkes ist eine ganz einfache reduzirende Destillations-Arbeit, und die Muffeln sind, ihrer Gestalt und Wirkung nach, nichts anders, als Retorten. Indem durch den Kohlen- und Wasserstoff-Gehalt der Coaks das in dem Gallmey enthaltene Zinkoxyd reduzirt wird, und als metallisches Zink überdestillirt, bildet sich zu gleicher Zeit eine bedeutende Menge von elastischem Gas, welches größtentheils aus Kohlenstoffoxydgas, gekohltem Wasserstoffgas und Kohlenstoffsäure besteht. Die erstern dieser Gasarten sind brennbar. Sie erzeugen die Flamme, welche an der Mündung des Aufsetzrohres sichtbar ist. Bey der von nahmhaften Chemikern angestellten Reduktion des Zinkoxydes mit Kohle im Kleinen ist zwar ein Zinkgehalt der daraus entwickelten Gasarten, so viel ich weiß, nicht nachgewiesen worden. Allein trotz dem ist es mir doch fast gewiß, daß die aus der Zinkbeschickung entwickelte Gasart, die ich leider noch nicht Gelegenheit gehabt habe, zu untersuchen, eine nicht ganz unbedeutende Menge von Zink chemisch aufgelöset enthalte. Dieß beweißt ihr süßlicht ekelhafter Geschmack, und der beklemmende Einfluß derselben auf die Respirations-Werkzeuge, Wirkungen, welche man beym Eintritte in eine Zinkhütte sehr ausgezeichnet bemerkt. Auch möchte die Farbe der Flamme beym Verbrennen desselben, wobey fortwährend ein dicker Zinkrauch daraus abgeschieden wird, darauf hindeuten. Jedoch läßt sich diese Erscheinung auch erklären, wenn man eine bloße mechanische Aufreißung des höchst fein zertheilten Zinkes durch das Gas annimmt. Dabey ist diese Luftart von so einer ausnehmenden Elastizität, daß sie alle gemachte Versuche selbige aufzufangen, und derselben ihren auch nur mechanisch beygemengten Zinkgehalt zu entziehen, bis jetzt immer noch vereitelt hat, wovon weiter unten noch ein mehreres. Die übrigen Produkte dieser Schmelz-Arbeit, oder vielmehr Destillation, sind: Rohzink, Zink-Asche und Schlacken. Letztere bestehen aus den in dem Gallmey sowohl, als den zu-

Digitized by Google

geschlagenen Coaks enthaltenen Erden, die sich mit dem ebenfalls darinne befindlichen Eisen mehr oder weniger vollkommen verglasen, und auch wohl noch einen Hinterhalt von Zink in sich aufnehmen mögen. Sie werden, vor der Hand, zu weiter nichts, als zu Wegereparaturen benutzt. Eine gewisse Quantität des in sehr fein mechanisch zertheilter Gestalt aus der Beschickung aufsteigenden Zinkes verbrennt schon auf dem Wege, den er vom obern Theile der Muffel durch die Vorlage und die Aufsetzröhre, in der darinnen statt findenden hohen Temperatur, zurück zu legen hat, besonders aber, wenn er die an der Mündung des Aufsetzrohres brennende Flamme passirt, vollständig zu Oxyd, und geht in der Gestalt eines dicken weißen Dampfes davon. Der gröbste Theil desselben setzt sich in den Zinktropflöchern, unter der Gestalt leichter, wolligter Flocken, als Zinkblumen oder Zinkasche ab. Dieß ist aber bey weitem der geringste Theil. Das mehrste geht unwiederbringlich in Dämpfen verloren. Die hiesigen Zinkhüttenleute nehmen gewöhnlich an, daß man den dadurch erlittenen Verlust an Metall auf $\frac{1}{3}$ des gewonnenen Gaarzinks anschlagen könne.

Es ist in der That nicht schwer zu begreifen, daß ein Hüttenprozeß, der im Ganzen so wenig verbreitet, und kaum erst zwanzig Jahre im Gange ist, auch während dieser Zeit, aus mancherley Ursachen hie und da wieder ins Stocken zu gerathen anfing, nicht auf der hohen Stuffe der Ausbildung stehen kann, als andere, die seit Jahrhunderten, ich kann sagen Jahrtausenden, auf unzähligen Punkten der bewohnten Erde verbreitet und bearbeitet wurden. Der aufmerksame Hüttenmann findet auch leicht eine Menge von Unvollkommenheiten, die dem hiesigen Zinkhüttenbetriebe eigen sind. Zweyerley Umstände besonders können ihm sehr zur Last gelegt werden, nähmlich: der große Aufgang an Brennmaterial, und der ansehnliche Verlust an Zink durchs Verbrennen. Wenn man weiß, daß zur Erzeugung eines Centners des so schwer flüssigen Eisens nur 4 Scheffel Steinkohlen nöthig sind, so erstaunt man, zu hören, daß zur Gewinnung eines Centners von einem so leichtflüssigem Metalle, als der Zink ist, das dreyfache Maas von Kohlen gebraucht wird. So lange man freylich die Zinkerze in verschlossenen Gefäßen, abgesondert, verarbeiten muß, wird natürlich immer mehr Brennstoff zu ihrem Ausbringen erfordert werden, als da, wo man unmittelbar Erz und Brennmaterial vermischt durch den Ofen setzt. Indessen scheint mir doch, bey einer sorgfältigen Vergleichung, daß die Einrichtung unserer hiesigen

Oefen sowohl, als Schmelzgefäße, nicht geschickt sind, beyden erwähnten Nachtheilen beym Zinkausbringen Einhalt zu thun.

Die Oefen selbst sind von der Beschaffenheit, daß der Raum darinnen nicht ganz zweckmäßig benutzt ist, und deshalb ein Theil der Hitze umsonst verloren geht. Die Gestalt und Lage der Schmelzgefäße ferner dürfte nicht ganz zweckmäßig seyn. Der Umfang derselben ist zu groß, um sie durch und durch mit Leichtigkeit gehörig erhitzen zu können. Noch kommt dazu, daß nur auf den obern Theil derselben die Hitze einwirken kann, da sie mit dem Boden auf dem Muffelheerde aufstehen, und dadurch dieses beträchtliche Stück ihres ganzen Umfanges der Wirkung des Feuers entzogen wird. Nun liegt aber gerade auf diesem der Hitze entzogenen Theile das Hauptwerk der Beschickung, welches niemals, oder höchstens allemal nur bey der dritten Ladung in der Menge eingetragen werden kann, daß es die Muffel ganz erfüllt, weil diese große Masse, wegen ihres bedeutenden Volumens nur sehr langsam zu durchhitzen seyn würde; der dem Feuer am mehrsten ausgesetzte Raum der Muffel, der heißeste, ist also größtentheils leer, und der kühlere enthält das zu schmelzende Gemische *). Hieraus entsteht noch außerdem ein anderer großer Nachtheil. Nähmlich der destillirende Zink findet, da er sich nicht gleich in der Vorlage abkühlen kann, sondern erst eine so stark erhitzte Luftschicht, welche noch dazu, (da auch bey der größten Vorsicht die Muffel nie hermetisch verschlossen werden kann) durch Eindringen der äußern Luft ihre Oxydationsfähigkeit immer erneuert, passiren muß, viel Gelegenheit, zu verbrennen, und so verloren zu gehen. Einen Umstand kann ich nicht umhin noch als nachtheilig bemerklich zu machen. Es ist die hier allgemein übliche Art der Beschickung in größern Stücken, wobey man nie in denselben Raum ein so großes Gewichtstheil von Erz einschlagen kann, als wenn die Beschickung in einem fein zertheilten Zustande sich befände, folglich auch mit demselben Aufwande an Brennmaterial um so viel weniger Zink ausbringt. Es ist übrigens schon be-

*) Ich habe zwar weiter oben Versuche von der Lydogniahütte angeführt, welche zu beweisen scheinen, daß das Erhitzen von unten auf die Beschleunigung der Destillation keinen Einfluß habe; allein unter veränderten Umständen und bey anderer Einrichtung der Oefen, so wie der Größe und Form der Muffeln, läßt sich a priori von derjenigen Lage der Schmelzgefäße unstreitig der größte Effekt für das Ausbringen erwarten, in welcher sie auf allen Seiten unbehindert von der Flamme bestrichen werden.

Digitized by Google

merkt worden, daß diese feine Zertheilung nicht bey allen, sondern nur bey den strengflüssigern Gallmeysorten anwendbar befunden worden sey.

Der auffallend größten Brennmaterial-Verwendung ist man schon dadurch begegnet, daß man die Schmelzöfen, die bey ihrer Entstehung nur zwey Muffeln faßten, immer allmählig mit mehr Muffeln versehen hat, und es zeigt sich dabey allerdings eine nicht unbeträchtliche Kohlenersparniß, da ein 8 muffligter Ofen nicht viel mehr Kohlen zur Beheitzung erfordert, als ein 6 muffligter, und ein 10 muffligter um nichts oder wenig Kohlen mehr als ein 8 muffligter. Allein das größte Hinderniß, welches seinen Grund in der unzweckmäßigen Beschaffenheit der Oefen und Schmelzgefäße hat, wird dadurch immer nicht beseitigt.

Die zweyte sehr in die Augen fallende Unvollkommenheit des hiesigen Zinkhüttenprozesses ist der beträchtliche Metallverbrand, welcher seiner Entstehung und ganzen Beschaffenheit nach viel ähnliches mit dem bey andern Hüttenbetriebe statt findenden Bleyverbrande zu haben scheint. Man ist also auch auf Mittel bedacht gewesen, diesem Uebel zu steuern, allein bis jetzt noch ohne vielen Erfolg. Diejenige Einrichtung, außer den schon oben erwähnten, die etwas, obgleich im Ganzen immer nur sehr wenig zu liefern scheint, ist folgende: die Behältnisse unter den Vorlagen, in welchen sich der Zink sammelt, die sogenannten Zinkläufe r in fig. 1, die bey der gewöhnlichen Anlage der Oefen offen sind, werden mit gut passenden Thüren von Eisenblech verschlossen, damit die Zinkdämpfe nicht aus der vordern Oeffnung entweichen können. Zu gleicher Zeit sind auch die kleinen Zwischenmauern p, welche die einzeln Zinkläufe von einander trennen, mit Oeffnungen zum freyen Durchgange der Dämpfe versehen, und an den beyden Ecken des Ofens befinden sich zwey inwendig hohle Pfeiler aufgemauert, die mit den Zinkläufen durch Oeffnungen in Verbindung stehen, und in welchen sich die Dämpfe fangen, und noch einen Theil der in ihnen enthaltenen Zinkasche absetzen sollen. Und in der That hat sich bey dieser noch sehr unvollkommnen Einrichtung auch gezeigt, daß sich nicht nur ein, obwohl nicht bedeutender Theil von Zinkblumen darinnen noch aus den Dämpfen niederschlägt, sondern daß auch im Verhältnisse weniger verbrannter Zink (wahrscheinlich wegen etwas verhinderter Kommunikation mit der freyen Luft) entsteht, als wenn die Zinktropföffnungen ganz offen sind. Gestützt auf diese Erfahrungen, habe ich es versucht, einen an der äußern Wand der Hütte — in der

Digitized by Google

freyen Luft, wegen der bessern Abkühlung — von Bretern erbauten Condensator oder Dampf-Abkühlungs-Kanal, der mittelst zweyer durch die Mauer gebrochnen Oeffnungen, mit den, ebenfalls durch passende eiserne Thüren verschlossenen Zinkläufen r des Ofens in Verbindung stand, in Wirksamkeit zu setzen; allein vergebens. Die Dämpfe wurden, anstatt in den kühlen Raum zu ziehen, und sich dort zu verdichten, in den Ofen mit Gewalt zurückgedrängt; viel weniger, daß sie in Stande gewesen wären, diesen Druck der kältern Luft zu überwinden. Um nichts besser war der Erfolg, als ich auf den höchsten Punkt des Luft-Kanals einen Wetterofen anbrachte. Das Mißlingen dieses Apparates lag inzwischen gewiß nur an der nicht vollkommnen Luftdichtigkeit des Kanals. Jedoch auch in einer Vorrichtung, in der ein hinlänglicher Zug der Dämpfe statt findet, setzen sich nur außerordentlich wenig Zinkblumen ab, wie die Erfahrung auf der Lydogniahütte mit einem 20 Fuß langen Condensator, in welchem ein genugsamer Zug, um alle Zinkdämpfe in ihn einzuleiten, durch eine auf den höchsten Punkt desselben aufgesetzte kleine Oesse hervorgebracht wurde, gelehrt hat. Eben so vergeblich hat man auch versucht, diese Zinkdämpfe in Behältnissen, die in der Hüttensohle angelegt waren, zu verdichten. Die Mündungen der Vorlagen, oder eigentlich der Aufsetzröhren mit Wasser zu sperren, um den Zink der Einwirkung der äußern Luft zu entziehen, habe auch ich, bey mehrern darüber angestellten Versuchen, ganz unthunlich befunden, da jederzeit die gesperrten Dämpfe, wenn auch die Wassersäule, die sie zu überwinden hatten, nur einen halben Viertel Zoll betrug, doch sich auf diese scheinbar leichtere Art keinen Ausweg verschafften, sondern immer die Lutirung, oder wenn diese dicht genug war, die ¼ Zoll starke, festgebrannte Muffel zersprengten. Aus dieser Unfähigkeit der Zinkdämpfe, sich abkühlen und verdichten zu lassen, geht, meines Bedünkens nach, deutlich hervor, daß man, um zu einer Vervollkommnung des Zinkhüttenbetriebes von dieser Seite zu gelangen, weit mehr wird darauf bedacht seyn müssen, die Entstehung der Zinkdämpfe zu verhindern, als die einmal schon entstandenen auffangen zu wollen.

Jetzt hätte ich nun die hauptsächlichsten Seiten beleuchtet, von denen unser Zinkhüttenwesen einer Reform bedürfte. Manche andere weniger wesentliche Unvollkommenheiten bey den zinkhüttenmännischen Vor- und Haupt-Arbeiten, übergehe ich, der Kürze wegen, mit Stillschweigen. Andeutungen zur zweckmäßigen Vervollkommnung dieser Hüttenbranche

Digitized by Google

können aus dem Vorhergesagten zum Theil unmittelbar abgezogen werden.

Ich habe im Vorhergehenden aus fremder und eigner Erfahrung gezeigt, daß sich der in beträchtlicher Menge verbrennende Zink, eben so wenig, wie das beym Abtreibungsprozesse zu 18 bis 20 p. C. verbrennende Bley, durch mechanische Hilfsmittel, d. h. durch Abkühlung, Ruhe und dargebotene große Fläche, aus dem aufsteigenden Gas und Rauch absondern läßt. Es scheint der größte Theil des Metallgehaltes in so hohem Grade fein mechanisch zertheilt, daß es sich der chemischen Auflösung nähert, oder auch wirklich chemisch aufgelöset in den Dämpfen enthalten zu seyn, daß zur völligen Absonderung dieses Metallgehaltes eine totale Zersetzung der Dämpfe erforderlich ist. Der Zink- und Bley-Hüttenmann wird also die Chemie um wirksame und leicht in der Praxis anwendbare Mittel befragen müssen, mit denen in Berührung gebracht, die metallhaltigen Dämpfe eine Zerlegung erleiden, um so ihren ganzen Gehalt noch zu gewinnen. Auf nähere Details, welche mich zu weit von meinem Hauptzwecke abführen würden, kann ich mich hier nicht einlassen; ich begnüge mich damit, denkenden und rationellen Hüttenleuten einen Wink zur künftigen Vermeidung eines so großen Uebelstandes in der angewandten Metallurgie gegeben zu haben. *)

So paradox es auch immer scheinen mag, als wesentliche Verbesserung in der Gewinnungsmethode eines so leicht verbrennlichen und flüchtigen Metalles, als der Zink ist, den Schachtofenbetrieb anzuempfehlen, so wenig widersprechendes von Seiten der Ausführbarkeit und Nützlichkeit dürfte doch am Ende in diesem Vorschlage liegen. Auch ist diese Behandlungsart von Erzen flüchtiger Metalle ja nicht ohne Beyspiel, wie uns augenscheinlich die Gewinnung des Queckssilbers in Schachtöfen zu Idria und zu Almaden lehrt. Es ist klar, daß durch die Einführung des Schachtofenbetriebes zur Zinkgewinnung, statt der Gefäßöfen, ein Brennmaterial-Ersparniß von 70 bis 80 p. C. gegen jetzt, erreicht

*) Der Herr Bergrath Schneider in Holzapfel, mit dem ich, im Winter 1818, über den Bley-Verbrand beym Abtreiben sprach, theilte meine Absichten hierüber ganz; und da er eben im Begriffe war, Versuche im Großen zur Wiedergewinnung des verloren gehenden Bleyes anzustellen, versprach er mir besonders auch auf diesen Gesichtspunkt dabey Rücksicht zu nehmen. Möchte es diesem einsichtsvollen Berg- und Hüttenmanne gefällig seyn, das metallurgische Publikum mit seinen etwanigen Erfahrungen in dieser wichtigen Angelegenheit recht bald bekannt zu machen.

werden würde, und daß es dann, wegen der dadurch um eben so viel herunter gefallenen Erzeugungskosten möglich seyn dürfte, eine große Menge ärmerer Zinkerze und Geschicke, die jetzt unverarbeitet liegen bleiben müssen, noch mit Vortheil zu Gute zu machen, springt in die Augen. Jeder Schachtofen läßt sich so weit beliebig erhöhen, daß von dem darinne geschmolzenen Metalle, vorausgesetzt, daß es sich nicht zu permanent elastischem Gas auflöset, keine Spur aus der Gicht entweichen kann, indem die Temperatur in den höhern Theilen des Ofens nicht mehr groß genug ist, um es zu erheben, daher also derjenige Theil, der sich wirklich verflüchtigt, gezwungen wird, wieder niederwärts zu gehen, ein anderer Theil aber, der in der stärksten Hitze des Ofens verbrennt, durch die häufige Berührung mit Kohlen beständig Gelegenheit findet, sich zu reduziren. Auf diese Art läßt sich ein Schachtofen in ein, um mich so auszudrücken, der Metallverflüchtigung eben so sehr, und vielleicht noch besser widerstehendes Gefäß, als unsere Muffeln sind, verwandeln. Würden nun an den schicklichen Punkten desselben Kanäle angelegt, die den entwickelten Zink in ein den Ofen entweder mantelförmig umgebendes, oder als Vorlage neben demselben angebrachtes, geräumiges und zweckmäßiges Niederschlags-Behältniß zur Verdichtung abführten, so wäre der neue Apparat fertig. Ich kenne die eingebildeten und wirklichen Schwierigkeiten, die sich der Ausführung dieses Vorschlages entgegen setzen lassen, in der That so vollkommen, als mir sie nur irgend ein Zinkhüttenmann von Leder immer entgegen stellen kann. Nichts desto weniger je dennoch halte ich die Sache nach reiflicher Ueberlegung, nicht für unausführbar, und fordere jeden Zinkhüttenmann, der Gelegenheit dazu hat, freundlichst im Namen der Wissenschaft auf, meinen Vorschlag durch praktische Versuche, die ich selbst bey erlangter mehrerer Muße vorzunehmen gedenke, zu prüfen. Erlangte man auch nur, durch Anwendung dieser neuen Methode so viel, daß man mit geringem Brennmaterial-Verbrauch, eine Conzentrations-Arbeit für arme Erze und Geschicke bewirken könnte, so wäre schon bedeutend gewonnen. Und dafür scheint in der That der Ausfall eines auf der hiesigen Constantin-Zinkhütte zu Dąbrowa angestellten Versuches zu sprechen In einem ganz einfachen, niedrigen Schacht-Oefchen, mit einem von Außen angebrachten Feuerheerde, wurde armer (8 bis 10 p. C. haltiger) klarer Gallmeyabfall (aus den Rösthaufen) mit Staubkohlen geschichtet, durchgesetzt, und daraus in wenig Tagen, bey dieser noch sehr unvollkommenen Einrichtung, eine

Digitized by Google

ziemliche Quantität Ofenbruch und Zinkblumen aus der Gicht dieses Schachtöfchens gewonnen.

Zum Schlusse vorstehender Betrachtung bemerke ich nur noch, daß die Einrichtung und der Betrieb der in den Niederlanden gebräuchlichen Zinköfen, (die ich an einem andern Orte genau beschrieben habe) manche der bey den unsern gerügten Mängel allerdings in einem mindern Grade zu besitzen scheint, wie eine genaue und unpartheyische Betrachtung dem einsichtsvollen Hüttenmanne dieß erweisen wird. Vergleichende Beobachtungen über beyderley Gattungen von Oefen denke ich selbst ins künftige noch anzustellen, deren Ausfall ich dann dem zinkhüttenmännischen Publikum mitzutheilen nicht ermangeln werde.

C. Beschreibung der zinkhüttenmännischen Nach- und Verfeinerungs-Arbeiten.

Der dritte und letzte Abschnitt von der Beschreibung der Zinkhütten-Manipulation, zu welchem wir jetzt übergehen, beschäftigt sich zuerst mit der Verarbeitung des Rohzinkes zu Kaufmannsgut. In der Gestalt, in welcher der Rohzink vom Ofen kömmt, ist er, theils wegen mechanischer Verunreinigung mit Asche und Ofentheilen, theils wegen seiner Form nicht verkäuflich. Um ihn dazu geschickt zu machen, schmelzt man ihn nochmals um, und gießt ihn in parallelepipedische Platten.

Die Vorrichtung zum Umschmelzen des Rohzinkes, oder der Gaarschmelzofen, ist auf allen Hütten von einer einfachen Bauart. Die Beschreibung des nach und nach vervollkommneten Gaarschmelzapparates auf der Lydogniahütte, denen die mehrsten andern schlesischen Hütten folgten, kann man im Karstenschen Archiv a. a. O., von Seite 112 bis 116, nachlesen. Erst mauerte man einen eisernen Schmelzkessel über einem Roste ein, welche Einrichtung man aber, wegen des öftern Leckwerdens des Kessels, und des daraus entstandenen Verlustes an Zink, welcher in den Rost lief, dahin abänderte, daß man den Kessel nicht über, sondern neben dem Rost anbrachte. Dabey wurde zugleich die Einrichtung getroffen, daß die Sohle unter dem Kessel nicht horizontal lag, sondern vom Kessel weg, nach der Außenseite des Ofens sich etwas neigt, und in einen Kanal zusammengezogen ist, der sich in die äußere Ofenwand ausmündet. Aus diesem kann man, in vorkommenden Fällen den durch den Kessel gelaufenen Zink leicht herausziehen; welche zweckmäßige Einrichtung

man hernach bey allen Gaarschmelzöfen, sie mögen übrigens eingerichtet seyn, wie sie wollen, beybehalten hat. Der Strom der Flamme ging bey diesen Oefen vom Roste und dem Kessel weg in die an der Seite aufgeführte, etwas erhöhte Oesse. In einem solchen Kessel, dessen Tiefe und Durchmesser 12 Zoll betrug, und welcher zwischen 2 und 3 Centner Metall faßte, konnten in einer 12stündigen Schicht bis 15 Ctr. Zink, bey einem Kohlenverbrauch von etwan 2 Scheffel, eingeschmolzen werden. Späterhin wurde, um die Beymengung des Eisens zum Zink zu vermeiden, ein runder, mit einer geschlagenen Kappe geschlossener Ofen angelegt, in welchem auf einem Heerde, der über einem im Mittel desselben, 21 Zoll darunter befindlichen Roste, errichtet war, 4 mit Hälsen versehene thönerne Schmelzkessel, die erst im Temperirofen angeglüht waren, so roth glühend eingesetzt wurden. Das Einschmelzen geht in den Thontiegeln weit langsamer, als in den eisernen Kesseln von statten. In allen vieren können in 24 Stunden beynahe 50 Centner Zink umgeschmolzen werden, wobey 10 Scheffel Kohlen zur Feuerung aufgehen, und 4 Arbeiter, nämlich 2 und 2 in 12stündigen Schichten, beschäftigt sind. Die wohlfeilste und einfachste, ebenfalls in der Lydogniahütte versuchte Gaarschmelzeinrichtung ist unstreitig die, wo ein Schmelzkessel in einer der Umfassungsmauern eines Zinkofens über einem aus dem innern Ofenraume abgeleiteten Fuchse angebracht ist, und so ohne besondern Kohlenaufwand beheizt wird. Um auch die Gaarschmelzerlöhne zu vermeiden, mußte jeder Schmelzer bey seinem Ofen den täglich fallenden Rohzink sogleich läutern oder gaar machen.

In andern Hütten, z. B. in Brzckowic, befindet sich in einem länglicht viereckigten Ofen an der vordern schmalen Seite der Rost und Aschenfall, in der Mitte ein oder 2 eingemauerte eiserne Kessel, deren jeder höchstens 2 Centner faßt, und am entgegengesetzten hintern schmalen Ende, die Oesse. In einer 12stündigen Schicht gehen 2 bis 3 Scheffel Kohlen auf.

Auf unsern hiesigen Dambrower Hütten liegen an beyden Seiten eines 2′ 8″ langen und 1′ 3″ (pariſ. Maas) breiten Rostes, der auf einem unterirdischen Kanale ruht, auf jeder ein thönerner Gaarschmelzkessel. Die Flamme spielt spiralförmig um die Kessel herum, streicht dann über ihre Oberfläche, die mit einem kleinen Gewölbe von Mauerung überdeckt ist, weg, und mündet sich in die in der Mitte zwischen beyden Kesseln befindliche, an der hintern Seite des

Digitized by Google

Rostes aufgeführte, ziemlich hohe Oesse ein. Man rechnet dabey einen etatsmäßigen Aufgang von $\frac{1}{10}$ Korzec Stückkohlen zu 1 Entr. Gaarzink. Die thönernen Kessel werden roh eingesetzt, und im Gaarschmelzofen selbst erst angetempert.

Auf eine oder die andere hier beschriebene Art sind die Gaarschmelzöfen auf allen Hütten des oberschlesisch-pohlnischen Systems eingerichtet.

Die erste Arbeit, die der Gaarschmelzer mit dem abgelieferten Rohzinke vornimmt, ist, selbigen durch ein Sieb von der beygemengten Asche und Unreinigkeit zu sondern. Sobald dieß geschehen, trägt er ihn in den Schmelzkessel nach und nach ein, bis der Kessel ziemlich voll von geschmolzenem Zinke ist, in welchem Zustande sich circa 2 Centner darinnen befinden. Das baldige Einschmelzen wird übrigens durch öfteres Umrühren mit einem eisernen Haken befördert. Auch wird auf die Oberfläche des Zinkes etliche Schaufeln Steinkohlenklein geschüttet, so daß sie ganz damit überdeckt ist. Dieses Steinkohlenklein pflegt sich gewöhnlich zu entzünden, und schmelzt den Zink, den es zugleich für Oxydation schützt, von oben rein aus. Nun nimmt der Gaarschmelzer die oben auf dem fließenden Zinke schwimmende Asche, Schaum und Unreinigkeit, mit einer durchlöcherten eisernen Kelle, oder Schaumlöffel, weg, und wirft sie zu dem vorher aus dem Rohzinke abgesiebten Staube (welches beydes zusammen nun den Namen der Schmelz-Asche bekömmt) beyseite, und erst nach Abschäumung aller Unreinigkeit kellt er den Zink in parallelepipedische Formen von Eisen, die mit den Fabrickenzeichen versehen sind, zu dergleichen Platten aus, welche, nach dem Erkalten, durch Umstürzen der Formen, herausgenommen, verwogen, und aufs Lager gebracht werden. Während des Ausschöpfens muß man das Feuer unter dem Kessel etwas mindern, damit eines theils der immer leerer werdende Kessel nicht leide, und sich anderntheils der Rest von Zink in demselben nicht entzünde, welches beym Rothglühen leicht erfolgt, wo der Zink mit einer weißgelben ins Grüne ziehenden Flamme, unter Ausstoßung häufiger und dicker weißer Dämpfe, zu dem bekannten, weißen, wolligten Oxyde verbrennt.

Das Gaarschmelzen geht Tag und Nacht, ununterbrochen, so lange fort, bis die gesammelte Quantität Rohzink alle aufgearbeitet ist, oder die Kessel unbrauchbar werden. Es dauert z. B. bey einem Quantum von 400 Centnern Rohzink, wenn ein Kessel im Betriebe ist, 10 bis 12 vier und zwanzig-stündige Schichten, und der Kohlen-Aufwand

Digitized by Google

dabey beträgt circa 50 Scheffel. Für jeden Centner abgelieferten Gaarzink erhält der Gaarschmelzer, (wenn er, wie gewöhnlich, im Gedinge arbeitet, und sich einen Gehilfen auf seine Kosten hält, mit welchem er alle beym Gaarschmelzen vorkommende Arbeiten gemeinschaftlich verrichten muß) einen Silbergroschen Schmelzerlohn.

Bey diesem Umschmelzen ergiebt sich ein nicht unbeträchtlicher Abgang, welcher dadurch entsteht, daß unter dem Rohzinke immer eine bedeutende Menge Asche, oder halb und ganz oxydirtes Zinkmetall, welches sich theils in den Vorlagen, beym Zutritte der Luft, theils auch selbst noch während des Schmelzens im Kessel mit erzeugt, so wie auch andere Unreinigkeiten eingemengt sind. Auf jeden Fall beträgt der Abgang, auch bey den günstigsten Umständen, doch immer 16 bis 18 öfters aber auch 20 p. C., was man aus dem Rohzinke am Gaarzinke weniger erhält. Jedoch ist dieser Verlust nicht unbedingt, indem man die Gaarschmelz-Asche wieder zu Gute macht, und noch gegen 50 p. C. an Zink davon gewinnt.

Ein großer Uebelstand, welcher das Gaarschmelzen sehr erschwert, besteht in der geringen Haltbarkeit der eisernen Schmelzkessel. Wenn es sich auch bisweilen trifft, daß man in einem und demselben Kessel 3 bis 400 Centner gaar schmelzen kann, so ist es doch auch nicht selten der Fall, daß er nur 10, 20 bis 30 Centner aushält, indem er öfters gleich im Anfange des Schmelzens zerspringt. Besonders wird er von Innen, durch die große Verwandtschaft des Zinkes zum Eisen bey einem gewissen Hitzegrade, so angefressen, als wenn man Scheidewasser darinnen behandelt hätte. Zu gleicher Zeit leidet er auch von Außen durch die Steinkohlen-Flamme, zumal wenn diese schwefelicht ist, viel, und man kann etatsmäßig im Durchschnitt nicht mehr als 200 bis höchstens 250 Centner gaar zu schmelzen in einem Kessel rechnen. Geschmiedete eiserne Kessel halten eben so wenig. Die Erfahrung hat gelehrt, daß der schmelzende Zink, hinsichtlich seiner Auflösungskraft, sich gegen verschiedene Eisensorten sehr verschieden verhalte, welches zweifels ohne in der Beymischung von fremdartigen Stoffen zum Eisen, seinen Grund haben dürfte. Angestellten Versuchen von mir *) zu Folge, scheint es, als wenn das am leichtesten schmelzbare Eisen auch am mehrsten vom flüssigen Zinke angegriffen würde.

*) Schweigger neues Journ. f. Chemie u. Phys. neue Reihe Band 3. Hft. 1. S. 41 u. ff. Band 3. Hft. 2. S. 166. ff.

Digitized by Google

Der in eisernen Kesseln gaar geschmolzene Zink hat immer in dem Falle, wenn er zum Walzen angewandt werden soll, eine dieser Arbeit nachtheilige Sprödigkeit gezeigt. Ob nun diese üble Eigenschaft durch Aufnahme von Eisen in den Zink hervorgebracht werde, oder von einer Veränderung, die der Zink in seiner mechanischen Struktur, sey es durch das Schmelzen in eisernen Kesseln, wo das Metall einen höhern Hitzegrad annimmt, als zum Fließen nothwendig ist, oder sey es durch das beym Ausgießen in eisernen Formen erfolgte schnelle Erkalten, erleidet, herrühre, ist noch nicht völlig ausgemittelt. Vielleicht tragen auch beyderley Umstände dazu bey. Daß der Zink durch Beymischung von Eisen spröde werde, ist als Erfahrungsthatsache angenommen, obgleich Henkel *) behauptet, aus der Verbindung von Zink und Eisen einen dehnbaren Regulus erhalten zu haben. Die Sprödigkeit in den beyden letztern Fällen würde ich mir etwan so erklären, daß entweder die Theilganzen des bey einer höhern Temperatur, als zum Fließen nöthig ist, geschmolzenen Zinkes bey der Erstarrung, zumal bey einer schnell erfolgten, wie in den eisernen Formen, eine solche Lagerung annehmen, die eine gewisse Tendenz zur Sprödigkeit im Metalle zurückläßt, oder daß der Zink, gleich dem Kupfer, die Eigenschaft besitzt, übergaar zu werden, d. h. eine kleine Quantität Sauerstoff in sich aufzunehmen, und dadurch von seiner im vollkommensten reguliniſchen Zustande ihm beywohnenden Duktilität etwas einzubüßen. Man glaubte anfänglich, der zum Verwalzen bestimmte Zink müsse aus schon hergestelltem Gaarzink umgeschmolzen werden. Jetzt gießt man ihn aber unmittelbar aus dem Rohzink in $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll dicke parallelepipedische Tafeln, in dergleichen eiserne Formen aus. Um das schnelle Erkalten und die mögliche Sprödigkeit des Zinkes zu vermeiden, hat man, statt der eisernen Formen, die Anwendung von glatten Sandsteinplatten **) empfohlen. Jedoch scheint diese Methode auf keiner Hütte recht in Gebrauch gekommen zu seyn. Sollte man sich nicht ebener, glatter, aus Muffelmasse bereiteter, entweder bloß lufttrockener, oder auch gebrannter Thonplatten zu diesem Behufe mit Vortheil bedienen können?

*) Kießhistorie. Leipzig 1754 S. 379. Nr. 8.
**) Karstens Archiv f. Bergb. u. Httw. Band V. Hft. 1. S. 68 — 94.

Digitized by Google

Bey dem Gaarschmelzen des Zinkes in thönernen Kessseln (die aus Muffelmasse geformt, lufttrocken gemacht, und entweder gleich so, oder zuvor erst in dem Temperirofen schwach angeglüht, in den Gaarschmelzofen eingesetzt werden) vermeidet man sowohl die Beymengung des Eisens zum Zinke, als die Uebergaare, weil sie sich nicht so leicht zu stark erhitzen, wie die eisernen. Auch ist nicht zu leugnen, daß die aus Thonkesseln gegossenen Platten zum Walzen vor den aus eisernen geformten, wegen ihrer größern Dehnbarkeit, Vorzüge haben. Allein die Anwendung derselben ist noch weit schwieriger, als die Anwendung der eisernen, weil sie noch viel leichter springen und unbrauchbar werden. Denn man kann auf einen thönernen Kessel nicht mehr, etatsmäßig, als höchstens 100 Ctr. gaar zu schmelzen rechnen. Deshalb ist man auch auf den mehresten Hütten wieder zum Gebrauche der eisernen Kessel zurückgekehrt, wenn nicht etwan die Zinkabnehmer das Umschmelzen des Rohzinkes in thönernen Gefäßen zur unerläßlichen Bedingung machen. Auch geräth der Guß der dünnen Platten, in der zum Verwalzen paßlichsten und bequemsten Form, die ohne Blasen und durchaus ganz seyn müssen, was nicht so leicht zu erzielen ist, als bey den dicken, nicht so gut, als bey diesen. Oft muß ein Viertel, ja die Hälfte der schon gefertigten Platten, wegen genannter Unvollkommenheiten, wieder umgegossen werden. Daher steht auch der in Walztafeln geformte Zink immer um 10 bis 12 gute Groschen pro Centner höher im Preise, als der gewöhnliche Gaarzink. Andere Vortheile beym Gießen der Walzplatten aus Zink, als eine erhöhte Genauigkeit und Sorgfalt in der Arbeit, sind mir übrigens nicht bekannt.

Eine weitere Verfeinerung des Zinkes findet auf den hiesigen Werken nicht statt, daher ich auch diesen, obgleich sehr interessanten Gegenstand übergehe, zumahl da ich an einem andern Orte *) schon mich etwas umständlicher darüber ausgesprochen habe.

Vielmehr wende ich mich gleich zu dem letzten Theile dieses Abschnittes, welcher die Verarbeitung und Benutzung der Zinkhüttenabfälle in sich begreift. Ich habe zwar eigentlich weiter oben schon davon gehandelt, jedoch will ich hier das Nöthige noch einmal kürzlich rekapituliren.

Die zinkischen Produkte und Abfälle sind außer dem

*) Karstens Archiv f. Bergb. u. Hüttenw. Bd. 5. Hft. 1. S. 68 — 94.

Ofenbruche, welcher bey der Schmelzung von zinkhaltigen Eisen- Bley- und andern Erzen entsteht, und mit einem Ausbringen von 40 — 50 p. C. zu gute gemacht wird, noch besonders: Zinkblumen (zu 65 — 75 p. C. Ausbringen) Schmelz-Asche (zu 50 p. C.) und Ansatz aus den Vorlagen und Aufsetzröhren (zu 60 p. C.). Die beym Betriebe erzeugt werdenden Zinkblumen und Schmelz-Asche setzt man der gewöhnlichen täglichen Beschickung, gleichförmig vertheilt, zu. Eben so verhält es sich mit dem zinkhaltigen Ofenbruche und dem Ansatze.

Die durch den Ansatz unbrauchbar gewordenen Vorlagenköpfe und Aufsetzröhren werden, mittelst eines spitzigen Hammers, von den Schürern des Ofens, von welchem sie kommen, unentgeldlich geschieden, so daß der zinkische Ansatz, so viel als möglich, rein von fremden anhängenden Theilen dargestellt wird.

Ganz auf dieselbe Art werden die alten Muffeln, Ziegeln, und alle andere im Feuer gewesene Ofentheile von anhängenden Schlacken und Unreinigkeiten beputzt, dann gepocht, gesiebt, und den Versetzungen zu neuen dergleichen Geräthschaften und Theilen wieder mit beygemengt.

Die aus den Muffeln gezogenen Schlacken lassen sich zur Wegereparatur benutzen. Hat man eine Sorte Gallmey zu verarbeiten, der nicht leicht schmelzbar ist, so daß die Schlacken nicht zusammenfließen, vielmehr die Rückstände größtentheils in eben der Gestalt, wie sie eingeschlagen wurden, wieder aus den Muffeln herauskommen, so läßt man selbige mit Vortheil durch Kinder ausſuchen, weil sich darunter immer noch etliche pro Cent des ganzen Haufwerkes an unveränderten Gallmeystücken finden, die der Zersetzung durch Kohle entgangen sind. Hat man bloßen Ofenbruch, ohne Gallmey-Zusatz verschmolzen, so werden die davon fallenden Rückstände durch ein gewöhnliches Setzsieb, auf bekannte Art, in einem Fasse mit Wasser geschieden, und davon ebenfalls eine nicht unbeträchtliche Quantität unzerlegter Ofenbruch gewonnen.

Als Anhang zur Beschreibung sämmtlicher Einzelnheiten des oberschlesisch-pohlnischen Zinkhüttenprozesses will ich jetzt noch die Erörterung des Personal-Bestandes einer gewöhnlichen Zinkhütte, nebst Anmerkungen über dessen Pflichten und Löhne beyfügen.

Der Leitung des technischen Betriebes steht ein Hüttenmeister vor, welcher zugleich die Betriebsrechnungen, Ausweise

Digitized by Google

und Rapporte, erstere jedoch nicht auf allen Werken, anzufertigen hat.

Für die spezielle Aufsicht und beständige Kontrolle sämmtlicher Arbeiter, so wie zur Abnahme des angelieferten Gallmeyes sowohl, als der andern Naturalien und Materialien ist ein Hütten-Voigt (Hütten-Aufseher) angesetzt.

Bey jedem Ofen ist ein Schmelzer und zwey Schürer nöthig. Die Obliegenheiten eines Schmelzers sind: seinen Ofen gehörig zu bewarten, die nöthigen Muffelköpfe, Aufsetzröhren und Muffelsteege anzufertigen, die vorfallenden Reparaturen bey den Muffeln zu besorgen, selbige, wo es nöthig, neu einzuwechseln, die Muffeln täglich gehörig zu beschicken, den erzeugten Rohzink, nach der Beschickung, abzunehmen, und in die Gaarschmelzkammer zu schaffen, und endlich die Schürer bey ihrer Arbeit anzuweisen.

Die Schürer dagegen haben die regelmäßige Unterhaltung des Feuers zu besorgen, die Zinktropflöcher und Vorlagenköpfe von Zeit zu Zeit zu räumen, und zugleich darauf zu sehen, daß die letztern in der gehörigen Temperatur erhalten werden, den Schmelzer, bey Beschickung der Muffeln zu unterstützen, die ausgeräumten Schlacken wegzulaufen, und überhaupt dem Schmelzer, welcher ununterbrochen seine Schicht verfahren muß, alle mögliche Hilfleistung zu erzeigen.

Ein Gaarschmelzer nebst Gehilfen. Sie besorgen alle beym Gaar-Schmelzen vorkommende Arbeiten.

Ein Muffelmacher fertigt Muffeln und Schmelzkessel an.

Zwey bis 3 Gallmeypocher haben den Gallmey aus den Röstöfen abzunehmen, in die Hütte zu laufen, zur Größe einer welschen Nuß zu zersetzen, die Unreinigkeiten und Steine davon zu scheiden.

Zwey Kanal-Räumer. Sie müssen die Asche und kleinen Kohlen fleißig aus den Kanälen ausführen, zur gehörigen Zeit die zur Beschickung nöthigen Cynders aussieben, und vor die Oefen laufen.

Sonst sind noch in jeder Hütte besonders beschäftiget: etliche Arbeiter mit Beputzen der alten Muffeln, Ziegeln, Ofentheile u. s. w. von schlackigten Ansätzen, 3 bis 4 Thonpocher zur Zerkleinerung dieser beputzten Theile, so wie des rohen und gebrannten feuerfesten Thones, 2 Gallmeyröster, deren Verpflichtung schon ihr Name anzeigt, und ein Hüttensäuberer, welcher den Hüttenplatz rein halten muß.

Digitized by Google

Außerdem finden bey einer in lebhaftem Umtriebe stehenden Zinkhütte ein oder mehrere Schichten-Arbeiter, zur Aushilfe bey den verschiedenen Arbeiten, einige Fuhrleute, zur Anrückung der Naturalien und Materialien, so wie ein paar Maurer und ein Zimmermann, bey vorkommenden Reparaturen und Bauten, fast immerwährende Beschäftigung.

Die Lohnsätze sind fast auf allen hiesigen Hütten nicht sehr von einander abweichend. Schmelzer und Schürer arbeiten theils im Gedinge, theils in Schichten. Im ersten Falle erhält der Schmelzer etwan 5½ bis 6 ggr. für jeden Centner (Preuß. Gewicht) von seinem Ofen ausgebrachten Gaarzink, jeder Schürer aber 4 ggl. In Schichten arbeitend erhält der Schmelzer im Mittelsatze 6 ggl., der Schürer 4½ ggl. für jede 12stündige Schicht.

Der Muffelmacher bekommt für jede fertige Muffel, wozu er sich die gepochte Masse selbst zu der gehörigen Consistenz mit Wasser ankneten muß, 11 ggl., für jeden Schmelzkessel 4 ggl.

Von dem Lohne des Gaarschmelzers habe ich oben schon gesprochen, nämlich einen Silbergroschen, oder ⅔ ggl. für den Centner Gaarzink.

Thonpocher, Gallmeyröster, Hüttensäuberer, und Kanalräumer werden im Schichtenlohne, nach Beschaffenheit der Umstände, mit 5, 6 bis 7 Silbergroschen bezahlt.

Der Preis der Kohlen ist wegen der bedeutenden und vielen in hiesiger Gegend vorhandenen natürlichen Niederlagen, sehr mäßig; und beträgt 2,2½ 3 bis höchstens 3½ Silbergroschen für den Breslauer Scheffel Stück- und die Hälfte oder ½ für die sogenannten Würfelkohlen, welche sich in ihrer Wirkung und Hitzekraft zu den Stückkohlen, wie 4 zu 5 verhalten, und so viel man sie haben kann, immer mit Stückkohlen zugleich verbraucht werden. Und da alle Zinkhütten entweder unmittelbar auf den Kohlenflötzen, oder doch wenigstens in ihrer Nähe angelegt sind, so verursacht auch die Zufuhr sehr wenig Unkosten. Bey den Gallmeypreisen findet schon eine größere Verschiedenheit statt. Größtentheils müssen auch die Erze bis zur Hütte mehrere Meilen weit angefahren werden, daher den pohlnischen Hütten der Breslauer Centner bis auf den Platz etwan 4, 6, 8 und 10 ggl., den schlesischen Hütten aber 10, 16 bis 20 ggl. zu stehen kommt.

Ob ich mir gleich schmeichle, hiermit das Wesentlichste und Hauptsächlichste, was sich über den Oberschlesisch-pohl-

Digitized by Google

nischen Zinkhüttenprozeß sagen läßt, umfaßt zu haben, so daß es ein vollständiges Ganze bildet; so behalte ich mir doch vor, wenn diese Materie einiges Interesse bey wissenschaftlichen Hüttenleuten erregen sollte, noch erläuternde Zusätze und Nachträge zu liefern, um durch diesen kleinen Beytrag eine Lücke in der hüttenmännischen Literatur, so vollständig, als es sich den Umständen und meinen schwachen Kräften nach, thun läßt, mit ausfüllen zu helfen.

Digitized by Google

Erklärung der Zeichnungen.

Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 Ansichten des Zinkdestillirofens, und zwar:

a. der Aschenfall oder Luftzugskanal.
b. der Rost.
c. der Muffelheerd.
d. der innere Ofenraum.
f. die Muffeln.
g. die Kappe des Ofens.
h. gußeiserne vierkantige Rostbalken.
i. gußeiserne Tragebleche, worauf die Roststäbe liegen.
k. das Schürloch, welches mit einem gußeisernem Futter inwendig ausgekleidet ist.
l. der Feuerungsraum oder Kohlensack.
m. die Ueberwölbung des Feuerungsraums.
n. der Fuchs, oder die Oeffnung in dem Gewölbe m, durch welche die Flamme aus dem Feuerungsraume l in den innern Ofenraum zieht.
o. p. q. die Umfassungsmauern des Ofens, wovon die q nur bis zur Höhe des Muffelheerdes, die o p aber bis an die Kappe reichen.
r. die Behältnisse oder Zinkläufe in den Mauern q, in welchen sich der aus den Muffeln abdestillirende Zink auffammelt.
p. die aufgemauerten Pfeiler, welche die einzelnen Zinkläufe r von einander trennen.
s. eiserne Platte, welche auf der Sohle der Zinktropföffnungen r liegt.
t. eine zweyte, ebenfalls gußeiserne Platte, welche über die obere Oeffnung der Zinkläufe r weg liegt, auch Tropfblech genannt.
u. die schiefe Oeffnung im Heerde des Ofens, auf welcher die Aufsetzröhren stehen, und durch die der abdestillirende Zink aus den Vorlageköpfen in die Behältnisse r herunterfällt.
v. diejenigen Pfeiler von Ziegelmauerung, welche die einzelnen Vorlagsräume w von einander trennen, und worauf die Kappe g zugleich mit ruht.
w. die Räume über den Behältnissen r, nach den äußern Seiten des Ofens zu, in welchen die Vorlagen stehen.
x. die Feuerkanäle, durch welche die Flamme aus dem innern

Digitized by Google

oder Arbeitsraume des Ofens erſt horizontal und dann ſenkrecht in den Umfaſſungsmauern des Ofens abgeführt wird.

q. die Widerlagen an den Ofenmauern o und p worauf die Kappe ruht.

q'. die 4 Oeffnungen in den Ecken der Kappe, durch welche die Flamme aus dem Ofen entweicht.

q''. eine dergl. viereckigte, größere Oeffnung.

tt. der Zwiſchenraum zwiſchen den Muffelwänden, den Vorlagspfeilern v und der Ofenkappe, welcher mit Ziegelſtückchen und Thonkitt ausgefüllt und verdichtet wird.

λ. die kleinen Oeffnungen zum Durchzuge der Flamme aus dem Innern des Ofens in die Vorlagsräume, ſo in dieſer Verdichtung gelaſſen werden.

ϑ. die Wirbel, welche die Vorſetzthüren vor den Vorlagsräumen w anhalten.

ρ. Verankerung des Ofens.

π. die Kappen über den Vorlagsräumen.

σ. die Gitterthüren zum Vorſetzen vor die Vorlagsräume.

Fig. 8, der vollkommen zuſammengeſetzte Deſtillationsapparat, wie er ſich in den im Gange befindlichen Zinkſchmelzöfen befindet, und zwar:

a. die Muffel ſelbſt, wovon

α. der Boden, womit ſie auf dem Heerde aufſteht,

β. das hintere, dem Fuchſe zugekehrte Ende und

γ. das vordere offne Ende derſelben iſt.

b. der Vorlagenkopf

κ. der unter einem rechten Winkel abwärts gebogne Theil deſſelben.

c. endlich das ſogenannte Aufſetzrohr.

Fig. 30, eine aus der Thonmaſſe angefertigte Muffel, wie ſie auf einem untergelegten Brette zum Trocknen hingeſtellt wird. Die Erklärung von α β und γ iſt wie bey Fig. 8.

Fig. 31, das Stück Muffelmaſſe, oder der Boden, auf dem untergelegten Brete, womit der Anfang bey Anfertigung einer Muffel gemacht wird.

Fig. 32, ein Muffelſteeg und zwar in demſelben

ε. der Ausſchnitt für die Einſetzung des Vorlagenkopfs und

ζ. die untere Oeffnung, zum Ausziehen der Rückſtände aus der Muffel.

Fig. 9, die aus 2 Hälften beſtehende, durch eiſerne Bänder β aneinander zu befeſtigende, breterne Muffelform.

Fig. 10, Reibholz zum Abglätten der Muffeln.

Fig. 11, Spatel zum Schlagen und Bearbeiten der Thonzubereitung.

Digitized by Google

tungen, vom Holz, besonders auch beym Anfertigen der Vorlagen.

Fig. 12, ein Holz, zum Schlagen und Bearbeiten der Thonzubereitungen, wozu der Spatel fig. 11, zu schwach ist.

Fig. 13, ein hölzernes Messer zum Thonschneiden.

Fig. 14, eiserne Kratze zum regelmäßigen Vertheilen der Kohlen auf dem Roste, Ausräumen der Schlacken aus den Oefen, und mehrerm dergleichen Behufe.

Fig. 15, eiserne Einschlagkelle, womit der Gallmey in die Muffeln eingetragen wird.

Fig. 16, eiserne Flickkelle, welche beym Ausbessern der Muffeln, und andern im Feuer vorfallenden Reparaturen gebraucht wird, besonders um den Thon oder das zu Glas schmelzende Pulver an die nöthigen Orte zu bringen.

Fig. 17, detto Schaufel.

Fig. 18, starke, eiserne Brechstange, womit die an die Röste angelegten Kohlenschlacken losgestochen, die auszuwechselnden Muffeln und schlackigte Unreinigkeiten von dem Heerde losgearbeitet werden.

Fig. 19, Kratzer, oder eiserner Haken, womit man in die Aufsetzröhren von unten eindringt, und sie reiniget und aufsticht.

Fig. 20 und 21, eiserne Kratzen zum Ausziehen der Rückstände aus den Muffeln, auch bey verschiedenen Reparaturen und andern Arbeiten anzuwenden.

Fig. 22, eiserne Backenzange, welche beym Lutiren, Repariren der Muffeln und sonst noch vielfältig gebraucht wird.

Fig. 23, Holzform, worüber die Vorlagen gemacht werden.

Fig. 24, Treibeholz, bey der Bearbeitung der Thonzubereitungen und beym Kappenschlagen gebräuchlich.

Fig. 25, ein glattes Holzcylinderchen, zum Abglätten der noch nassen Muffeln, wie fig. 10.

Fig. 26, dünne, mit einem Häkchen versehene Stange, deren man sich beym Ausräumen und Lüften der Vorlagen sowohl, als auch bey Reparaturen (beym Flicken) bedient.

Fig. 27, eine etwas schwächere Brechstange, als fig. 18, womit die in der Muffel zum Theil sehr fest und schlackenartig zusammengebackenen Rückstände vom Gallmey losgestoßen werden.

Fig. 28, hölzerner Hammer, zum Pochen des rohen Thons.

Fig. 29, hölzerner Kasten, in welchem der Gallmey mit Coaks, zur Beschickung in die Muffeln, gemengt wird.

Fig. 33, ein Muffeltemperir-Ofen, und zwar:

A. Längen-Profil.

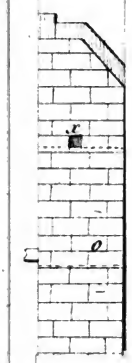
B. Vorder-Ansicht.

a. die Ueberwölbung des Rostes von feuerfesten Ziegeln.
b. der Aschenfall.
c. der Rost.
d. der Feuerraum.
f. der Heerd des Ofens.
g. die Feuerbrücke.
h. die gemauerte oder geschlagene Kappe des Ofens.
i. die dem Roste gegenüberstehende schmale Umfassungsmauer des Ofens, in welcher sich die Flammen-Abzugskanäle, nämlich:
k. ein perpendikulärer und
l. ein horizontaler befinden.
m. die Pfeiler von Ziegeln, welche die Vorderseite des Ofens bilden.
n. die zwischen ihnen bleibenden Oeffnungen zum Einsetzen und Ausnehmen der Muffeln.
o. Feuer-Durchzugs-Oeffnungen, oder Füchse.
p. Glühraum des Ofens.
q. Schürloch.

Fig. 34. Grundriß eines Gallmey-Feld-Röstofens
a. Haupt-Luft-Kanal.
b. Queer-Kanäle.
d. Diogonalkanäle von den 4 Ecken; sämmtliche Kanäle sind von größern Gallmeystücken zusammengesetzt.
e. die Schneidungspunkte der Kanäle, von wo aus die senkrechten Züge nach oben angelegt werden.
f. die Ausmündungspunkte aller horizontalen Kanäle, durch welche das Anzünden des Rösthaufens geschieht.

Bayerische Staatsbibliothek München

Digitized by Google



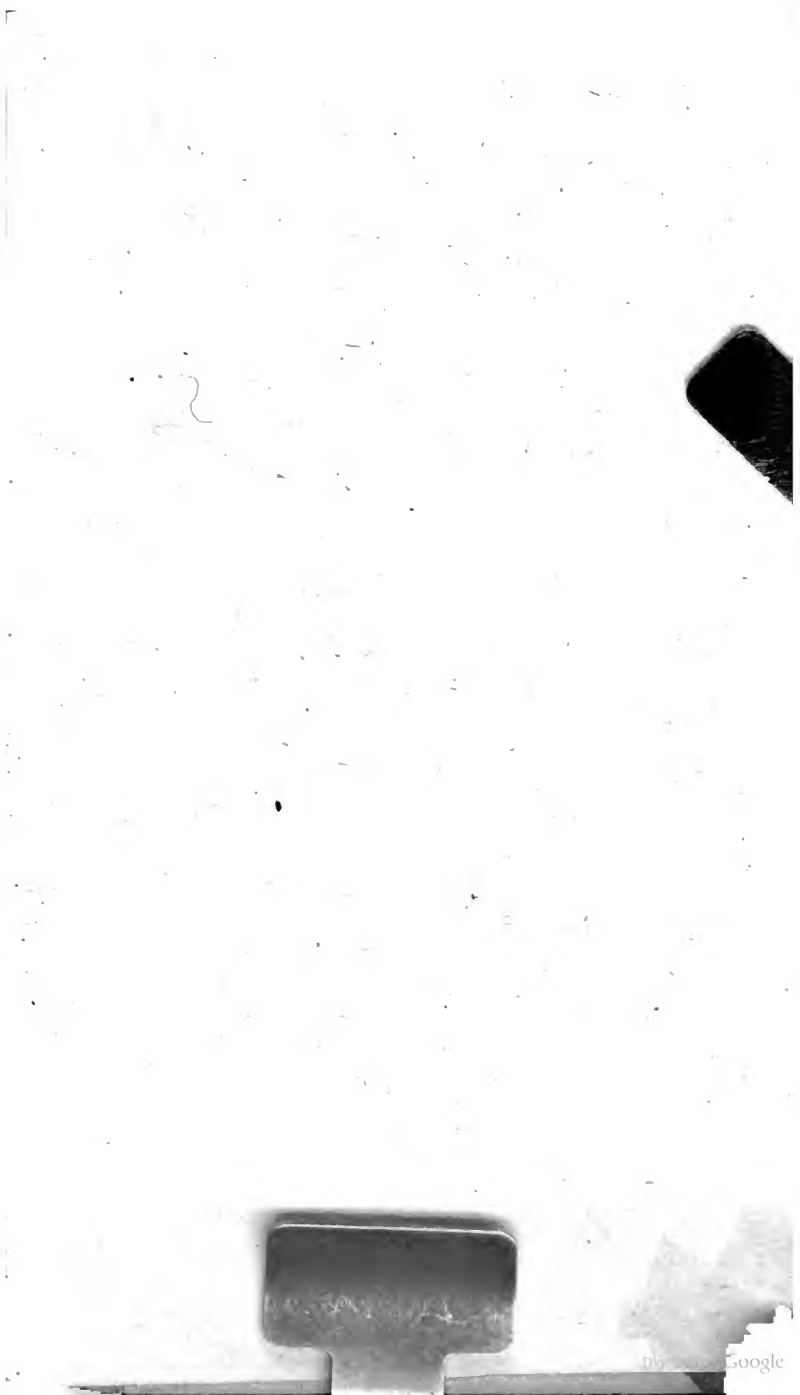
Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


Digitized by Google